

MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

UNA APROXIMACIÓN A LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SOSTENIBLE
DE LAS EMPRESAS

AN APPROACH TO THE ASSESSMENT OF THE SUSTAINABLE PERFORMANCE
OF ORGANIZATIONS

Autor: D Tomás Vargas Díaz

Tutora: D^a Marianela Carrillo Fernández

Grado en ECONOMÍA
FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO
Curso Académico 2014 / 2015

LUGAR Y FECHA
San Cristóbal de La Laguna, a 31 de julio de 2015

Dña. Marianela Carrillo Fernández del Departamento de Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos

CERTIFICA:

Que la presente Memoria de Trabajo Fin de Grado en Economía titulada *Una aproximación a la evaluación del desempeño sostenible de las empresas* presentada por el alumno Tomás Vargas Díaz y realizada bajo mi dirección, reúne las condiciones exigidas por la Guía Académica de la asignatura para su defensa

Para que así conste y surta los efectos oportunos, firmo la presente en La Laguna a 31 de julio de dos mil quince

La tutora



Fdo: Dña Marianela Carrillo Fernández

San Cristóbal de La Laguna, a 31 de julio de 2015

ÍNDICE

Resumen	5
1. Introducción	6
2. Desarrollo sostenible	6
3. Responsabilidad Social Empresarial	8
3.1 Importancia de la Responsabilidad Social Empresarial.....	9
3.2 Las Memorias de Sostenibilidad como instrumento de RSE.....	10
3.3 Otras intervenciones relevantes.....	12
4. Evaluación del desempeño sostenible de las empresas mediante indicadores compuestos	13
4.1 Construcción de indicadores compuestos de sostenibilidad	13
4.2 Uso de indicadores compuestos	17
5. Ejemplo ilustrativo	17
6. Conclusiones	26
7. Bibliografía	29

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

➤ Tabla 4.1. Matriz de datos para el análisis.....	14
➤ Tabla 4.2. Escala de preferencias.....	16
➤ Tabla 5.1. Datos de las empresas seleccionadas.....	19
➤ Tabla 5.2. Datos de las empresas por trabajador.....	20
➤ Tabla 5.3. Datos normalizados.....	21
➤ Tabla 5.4. Cálculos de los pesos.....	21
➤ Tabla 5.5. Indicadores dimensionales.....	23
➤ Tabla 5.6. Matriz de comparaciones.....	23
➤ Tabla 5.7. Ratio de inconsistencia de la matriz de comparaciones.....	24
➤ Tabla 5.8. Pesos de los indicadores.....	24
➤ Tabla 5.9. Índice Compuesto de Sostenibilidad.....	25
➤ Gráfico 5.1. Indicador Compuesto Ambiental.....	22
➤ Gráfico 5.2. Índice Compuesto de Sostenibilidad.....	25
➤ Gráfico 5.3. Indicadores sostenibles.....	26

Resumen

Desde finales de la década de los ochenta el concepto de desarrollo sostenible se ha convertido en pieza clave en la política económica. Asimismo, en el mundo empresarial se comienzan a aplicar modelos de gestión que contribuyan a garantizar la preservación del medioambiente y a valorar su impacto social.

El principal objetivo que se plantea es estudiar los instrumentos que permiten medir el nivel de sostenibilidad de las empresas y las herramientas que se puedan usar para analizar y comparar el desempeño sostenible de las mismas.

Se analizará el marco de actuación propuesto por el Global Reporting Initiative basado en el uso de indicadores económicos, ambientales y sociales para medir el desempeño de las organizaciones. El trabajo finalizará con una aplicación práctica en la que se emplearán técnicas multicriterio para comparar el nivel de sostenibilidad de un conjunto de empresas usando la información que proporcionan en sus memorias de sostenibilidad.

Palabras clave: Sostenibilidad, Responsabilidad Social Empresarial, Indicadores Compuestos, Memorias de Sostenibilidad.

Abstract

Since the late eighties the concept of sustainable development has become a key element in economic policy. Also in the business world are beginning to implement management models to help ensure the preservation of the environment and assess its social impact.

The main objective set is to study the instruments to measure the level of sustainability of enterprises and tools that can be used to analyze and compare the sustainability performance of them.

The framework for action proposed by the Global based on the use of economic, environmental and social indicators to measure the performance of organizations will analyze Reporting Initiative. The work ends with a practical application in which multi techniques be used to compare the level of sustainability of a number of companies using the information provided in their sustainability reports.

Keywords: Sustainability, Corporate Social Responsibility, Composite Indicators, Sustainability Reports.

1. Introducción

Durante muchos años, el uso de los recursos naturales por parte de las sociedades ha mantenido un equilibrio constante. No obstante, en las últimas décadas esto se está degenerando, poniendo en riesgo la calidad de la vida de los individuos.

Surge por tanto una preocupación por la conservación del medioambiente y se implanta una regulación de los procesos económicos y ecológicos. Así, cada vez más, las políticas económicas van enfocadas a hacer un uso de manera sostenible de los recursos naturales.

La economía retoma los principios que la definen como ciencia social, realizando negocios, aumentando la eficiencia e incluyendo en sus análisis las externalidades que generan, de forma, que contribuyan a la sociedad en general. Debido a que las dimensiones éticas y sociales de las empresas cada vez despiertan mayor atención. En estos últimos años han aparecido en las empresas medidas que incluyen variables para evaluar su dimensión social y ambiental.

Para apreciar esto, se comenzó a publicar una Guía para la elaboración de memorias de sostenibilidad, por parte del Global Reporting Initiative, en el que se incluye un modelo para asesorar a las empresas cuando deseen revelar información económica, medioambiental y social.

El objetivo de este trabajo es estudiar la aplicación del concepto de sostenibilidad en el entorno empresarial, que se conoce como responsabilidad social empresarial, y analizar los instrumentos que existen para medir el desempeño sostenible de las empresas y las herramientas matemáticas que se pueden usar en su comparación.

Por tanto, este trabajo se estructura de la siguiente manera. En primer lugar, definiré el desarrollo sostenible y cómo ha evolucionado hasta la actualidad. En segundo lugar, expondré la noción de la Responsabilidad Social Empresarial, su origen y desarrollo, y los instrumentos a su servicio, con especial atención a las Memorias de Sostenibilidad del Global Reporting Initiative. A continuación, presentaré el marco metodológico que permitirá evaluar y comparar el desempeño sostenible de las empresas mediante la construcción de indicadores compuestos. En último lugar, realizaré un ejemplo ilustrativo de todo lo explicado con anterioridad, utilizando dicha metodología, para realizar una comparación de las distintas empresas del sector químico a nivel mundial. Y por último, efectuaré las conclusiones.

2. Desarrollo sostenible

En 1968, se reunieron en Roma una serie de científicos, investigadores y políticos con un nexo de unión, la preocupación por la conservación del medioambiente y sus efectos sobre la sociedad. Así se crea el Club de Roma, que es una asociación con el objetivo de investigar sobre los problemas ocasionados por un consumo ilimitado de recursos naturales en los distintos aspectos sociales y políticos. (Acciona, 2014)

Todo esto llevó a la realización de un informe en 1972, “Límites del Crecimiento”, y más conocido por “El Informe Meadows”, que fue presentado por Dennis Meadows, en el que, por primera vez, se analiza la alarmante crisis ecológica que afecta al planeta. En él se recoge la grave contradicción que existía con un consumo ilimitado y excedido de bienes materiales en un mundo con recursos finitos.

El informe tuvo una gran repercusión a nivel mundial y, gracias a él, se creó una conciencia social acerca de la sostenibilidad y dio paso a movimientos proteccionistas del medioambiente.

Tras el éxito que tuvo este informe, el Club de Roma realiza un segundo en 1975, en el que hace un análisis más moderado acerca del crecimiento de los países y, además, diferenciado por regiones. A raíz de ello, la comunidad científica se ha dividido entre los que defienden un crecimiento económico ilimitado utilizando políticas ambientales y los que apoyan un crecimiento moderado y sostenible sin la explotación indiscriminada de los recursos naturales (Aguado, Barrutia y Echebarria, 2008).

Debido al auge de la preocupación del entorno natural, en 1984, se reunió la Comisión del Medio Ambiente de las Naciones Unidas, para promover la elaboración de un informe, en el que se recogieran las bases para un crecimiento económico basado en preservar el medioambiente. En 1987, se definió con el nombre de “Nuestro Futuro Común” o “Informe Brundtland”. Se introdujo la primera definición de desarrollo sostenible concretándolo como el desarrollo que soluciona las necesidades de la sociedad actual sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras (Naciones Unidas, 1987), (Fernández, Sánchez y García, 2007).

Con este trabajo pionero se pretendía hacer un llamamiento a la sociedad para que tomaran conciencia y respetasen el medioambiente, para asegurar la continuidad de las generaciones futuras. Así, trataba de conseguir una mayor equidad y mejor calidad de vida en el presente sin destruir los recursos naturales actuales.

Tras el Informe Brundtland, la Asamblea General de las Naciones Unidas se reunió en Río de Janeiro en 1992. Se la conoció por el nombre de la Cumbre para la Tierra, y en ella se abordaron cuestiones medioambientales y de desarrollo a nivel mundial. Su objetivo principal fue crear una relación de equilibrio entre las necesidades económicas, ambientales y sociales de la población actual y la de sus descendientes, además de establecer una relación entre los países desarrollados y en vías de desarrollo (García y Peláez, 2012).

En ella se consiguieron aprobar tres acuerdos fundamentales: el Programa 21, que era un plan de acción para fomentar el desarrollo sostenible; la Declaración de Río, que era un conjunto de principios en los que se definían los derechos civiles y obligaciones de los Estados; y una serie de Principios Relativos a los Bosques, que eran unas medidas para la ordenación más sostenible de los bosques.

El Programa 21 introdujo propuestas concretas en temas económicos y sociales para alcanzar el desarrollo sostenible. Por ejemplo, en la eliminación de la pobreza, en mejorar la eficiencia de los procesos de producción y consumo, el fomento de la agricultura sostenible y la conservación del medio ambiente, así como de océanos, seres vivos y atmósfera.

La Declaración de Río definió los derechos y obligaciones de los Gobiernos establecidos en unos principios básicos sobre el medio ambiente y el desarrollo. Incluye una serie de cuestiones, para la consecución del desarrollo sostenible, como son: que los Gobiernos no deben causar daño en el medio ambiente y menos, que afecte a otros Estados colindantes; la disminución de la pobreza y de las diferencias de los niveles de vida entre los distintos países, y la plena integración de la mujer en las economías nacionales.

En los Principios Relativos a los Bosques desarrollaron una declaración en las que los países se comprometían a reforestar y a conservar los bosques conforme a sus

necesidades socioeconómicas. Los países en vías de desarrollo recibirían ayudas financieras para poder establecer este tipo de programas, ya que no disponen de suficientes recursos económicos.

Finalmente, para supervisar si estos acuerdos establecidos en la Cumbre de La Tierra se estaban llevando a cabo por los países, se creó, en 1995, la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. En ella hay representantes de los 53 Estados miembros de las Naciones Unidas de forma equitativa.

Tras diez años de la reunión de la Asamblea General de las Naciones Unidas en Río de Janeiro, se organiza la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, o más conocida como Río +10, para realizar una valoración de los progresos llevados a cabo. En este congreso, los Gobiernos alcanzaron una serie de acuerdos para intensificar la cooperación internacional y así, conseguir un mayor desarrollo económico, social y una mejor protección ambiental. Además, se incluyeron, por primera vez, los objetivos del Desarrollo del Milenio, que son temas relacionados con la pobreza, educación y salud.

3. Responsabilidad Social Empresarial

Toda esta concienciación, por parte de la sociedad y de las Naciones Unidas, viene expresada porque nos encontramos en un mundo cada vez más globalizado, donde las empresas cada vez tienen mayor autonomía, en el que los mercados de capitales cada vez son más protagonistas y el sector público se ha ido desplazando a un segundo plano. Esto ha sido posible por una reducción en los mecanismos de regulación, dando como resultado una mayor liberalización y competencia.

Para hacer frente a este nuevo panorama se introducen nuevos modelos organizativos, tratando de conseguir estructuras más flexibles y, así, poder adaptarse con mayor rapidez al mercado, consiguiendo una ventaja competitiva que deriva en el éxito empresarial. Además, la sociedad ha ido tomando conciencia acerca de la conservación de los recursos naturales, del medioambiente y de los asuntos sociales. Se han creado colectivos, tales como ONGs o asociaciones, para fomentar una mayor transparencia por parte de las empresas, dando como resultado, el comienzo de la introducción de políticas responsables con el entorno. Esto es lo que se conoce hoy en día por el término de Responsabilidad Social Empresarial (en adelante, RSE) o Responsabilidad Social Corporativa.

Las primeras nociones sobre la RSE comenzaron a desarrollarse en empresas estadounidenses sobre la década de los años cincuenta (Aparicio y Valdés de la Vega, 2009) y formularon que debería haber una integración de las mismas y de los empresarios con la sociedad en la que se encontraban. De esta combinación surgió un nuevo enfoque y éste señalaba que la dirección de las empresas no solo tengan en cuenta su objetivo primordial, la maximización del beneficio sino que, además, promoviesen los intereses de los trabajadores, de los consumidores, de los ciudadanos afectados e intentarían no dañar los ámbitos laborales, ambientales o de los consumidores.

Se pueden distinguir tres etapas en las que se observan cómo se han ido introduciendo las distintas políticas empresariales en Europa que dan como resultados la RSE que conocemos hoy en día. La primera de ellas, surge en las décadas de los años cincuenta y sesenta del pasado siglo en Bélgica e Italia. Se empiezan a incluir las primeras prácticas sociales responsables por parte del fundador de la empresa.

La segunda etapa se sitúa entre los años setenta y ochenta en el que estas políticas sociales comienzan a introducirse en la mayoría de los países europeos con intervenciones sobre el medioambiente y las relaciones laborales. Un importante paso lo ejerció el Gobierno francés, con una propuesta realizada y aprobada, en 1977, con el proyecto de Ley sobre el Balance Social. En él se obligaba a las empresas de más de trescientos empleados a presentar anualmente datos sociales en base a una serie de indicadores, los indicadores sociales.

Por último, la tercera etapa se define a partir de los años noventa en el que la RSE toma gran relevancia no solo en el ámbito empresarial sino, también, en el académico e institucional. Esto es debido al auge, en los últimos años, de la preocupación del medioambiente y del desarrollo sostenible que ha impulsado a las sociedades a implementar estas políticas sociales porque no quieren que se vea mermada su reputación y su posición competitiva.

3.1 Importancia de la Responsabilidad Social Empresarial

En estos últimos años, la RSE ha experimentado un gran crecimiento debido a la aparición, a nivel mundial, de numerosos informes y por la integración de estas políticas en la Unión Europea. Una posible causa del porqué de este auge, puede ser por la aparición de infinidad de escándalos, en el que ha habido un falseamiento de las cuentas de las empresas con una gran reputación. Este hecho puede haber derivado de la avaricia de los directivos y accionistas de las compañías, ya que éstos sólo desean maximizar sus beneficios a toda costa, sin preocuparse de las cuestiones sociales ni ambientales. Otro de los motivos por los que ha ganado gran importancia la RSE, es gracias a las presiones que las ONGs han hecho sobre las empresas, a través de denuncias públicas en contra de algunas políticas empresariales que conllevaban explotación, corrupción y pésimas condiciones de trabajo. Por esto, la sociedad comienza a demandar a las empresas no solo información económica sino, además, ambiental y social (Server y Villalonga, 2005).

En las Cumbres de las Naciones Unidas a finales del siglo pasado, se desarrolló por primera vez el término de desarrollo sostenible asociado a la empresa, que derivó en que las organizaciones y los Estados aumentaran sus esfuerzos en realizar políticas y medidas que fomenten su crecimiento de forma sostenible. Comenzaron a aparecer las primeras pautas para la implementación de la ecogestión y la ecoauditoría en las empresas y la integración del desarrollo sostenible en las mismas (Olcese, 2008). Ahora, para lograr un éxito con durabilidad en el tiempo, no vale solo con obtener rentabilidad económica, sino también se requiere la inclusión de temas sociales y ambientales relacionados todos entre sí. A esto se le conoce como el triple bottom line o triple cuenta de resultados.

Al exigir que una empresa sea sostenible, se le está requiriendo que satisfaga las necesidades actuales sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras. Por tanto, los recursos naturales serán utilizados de manera que sea posible su regeneración. Las empresas y organismos internacionales, deben plantear estrategias que garanticen la disponibilidad de los recursos y que gestionen su impacto ambiental.

La aplicación de estas políticas de responsabilidad social ayudó también a reforzar las relaciones humanas, a mejorar la calidad del trabajo y a aumentar la productividad. Así, los empleados aumentan sus rendimientos y sus sentimientos de pertenencia de la empresa, que repercute en la satisfacción de los clientes y concluye con una mejor percepción de la imagen de la empresa. Además, conlleva un aumento de la inversión y, a su vez, mayores beneficios económicos.

En los últimos años del siglo XX, aparecieron diferentes intervenciones para la elaboración de informes, por parte de las empresas, en los que se recojan datos económicos, ambientales y sociales, lo que se conoce como RSE. Entre ellas destacan, el “Código de Gobierno de la Empresa Sostenible” de las Naciones Unidas, el “Proyecto Balance” de la Alianza Cooperativa Internacional en las Américas y “La Guía para la elaboración de Memorias de Sostenibilidad” del Global Reporting Initiative (más adelante, GRI), dando como resultado las Memorias de Sostenibilidad.

3.2 Las Memorias de Sostenibilidad como instrumento de RSE

Para recoger toda esta información que demandan los consumidores sobre el triple bottom line, se debe disponer de un mecanismo universal, en el que una empresa sea capaz de evaluar sus actuaciones en materia de responsabilidad social, y, a su vez, una comparación de los datos con otras empresas distintas

El GRI es una organización que se creó en 1997, convocada por la Coalición de Economías Responsables del Medio Ambiente (CERES) y el Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas (PNUMA). En él se logró un acuerdo a escala mundial que fue concebido con una visión a largo plazo, en el que han participado numerosas partes interesadas, con la misión de elaborar y divulgar la “Guía para la elaboración de Memorias de Sostenibilidad”. Con esto y de manera voluntaria, las sociedades pueden informar sobre los temas económicos, medioambientales y sociales de sus actividades, el triple bottom line (EticAgro, 2015).

El proceso para elaborar esta guía ha sido global, como ya dije, con la colaboración, en las actividades del desarrollo, de todas las partes interesadas en defender la sostenibilidad, la transparencia y la rendición de cuentas. A lo largo de los años ha evolucionado mucho y trataré de explicarlo a continuación.

A comienzos de otoño de 1997, se llevaron a cabo las primeras reuniones organizativas del GRI. Entre los dos años siguientes, se mantuvieron reuniones públicas trimestrales para elaborar el borrador de la “Guía para la Elaboración de Memorias de Sostenibilidad”. Ya a finales de 1999, se publicó el borrador y, durante el año siguiente, se puso a prueba y bajo observación. En el año 2000 se publicó la primera estructura de memorias, siguiéndola otra segunda en el 2002, la tercera en el 2006 y, la última, en 2013. Actualmente son válidas las G3, la G3.1 y la publicada en mayo de 2013, G4 que todavía no está implantada en muchas empresas.

Las memorias de sostenibilidad del GRI contienen cuatro principios principales para la definición del contenido (EticAgro, 2015):

1. **Materialidad:** La memoria debe contener indicadores que incluyan los impactos sociales, ambientales y económicos de la organización.
2. **Participación de los grupos de interés:** La sociedad debe reconocer a sus grupos de interés y describir cómo ha dado respuesta a sus expectativas e intereses.
3. **Contexto de sostenibilidad:** Se debe hacer un análisis de la forma que contribuirá la empresa en el futuro y cómo mejorará las condiciones económicas, ambientales y sociales.
4. **Exhaustividad:** Los indicadores deberán reflejar los impactos sociales, económicos y ambientales, y permitirán que los grupos de interés puedan evaluar a la sociedad durante el periodo de la memoria.

Además, deben de tener otros seis principios para garantizar la calidad de las memorias.

1. Equilibrio: La memoria deberá reflejar los aspectos positivos y negativos del desempeño de la institución.
2. Comparabilidad: La información expuesta debe permitir que los grupos de interés puedan analizar los cambios que experimenta la organización y, poder así, compararla con otras organizaciones.
3. Precisión: La información debe ser precisa y detallada para que los grupos de interés puedan valorar la situación de la empresa.
4. Periodicidad: La información se presentará a tiempo y siguiendo un calendario periódico.
5. Claridad: La información deberá ser accesible y fácil de comprender para que los grupos de interés puedan hacer uso de ella.
6. Fiabilidad: La información que se introduce en la memoria ha de ser recopilada, analizada y presentada de forma que pueda ser objeto de examen y se asegure una buena calidad de la misma.

Asimismo, las Memorias de Sostenibilidad presentan dos posibles enfoques: un enfoque externo, que permite comunicar a la sociedad los aspectos positivos de la actividad de la organización, pudiendo evaluar el logro de los objetivos con respecto al cumplimiento de la responsabilidad social. Y un enfoque interno que proporciona a la dirección la posibilidad de realizar las medidas correctivas para optimizar la calidad del ambiente laboral.

Por tanto, la Memoria de Sostenibilidad que realice la empresa, debería permitir medir el grado de responsabilidad social, una evaluación de los datos y una comparación de los mismos con otras entidades.

Seguidamente, expondré los tres temas de la triple bottom line que definen las tres dimensiones sobre los que se fundamenta la sostenibilidad:

- En el tema económico, afecta al impacto de la organización sobre las condiciones económicas de sus grupos de interés y de los sistemas económicos a nivel local, nacional y mundial. Los indicadores económicos ilustran el flujo de capital entre los diferentes grupos de interés y los principales impactos económicos de la organización sobre el conjunto de la sociedad.
- En el tema medioambiental, se refiere a los impactos de una organización en los sistemas naturales. Los indicadores ambientales cubren el desempeño en relación con los flujos de entrada (materiales, energía, agua) y de salida (emisiones, vertidos, residuos). Además, incluyen el desempeño en relación con la biodiversidad, cumplimiento legal ambiental y otros datos relevantes.
- El tema social, está relacionado con los impactos de las actividades de una organización en los sistemas sociales en los que opera. Los Indicadores de desempeño social del GRI identifican los principales aspectos del desempeño en relación con los aspectos laborales, los derechos humanos, la sociedad y la responsabilidad sobre productos.

En este momento, el GRI trabaja para que los indicadores específicos de las memorias de sostenibilidad, sobre las actuaciones sociales, medioambientales y económicas de las empresas sean aceptados y desarrollados por las mismas y, así, llegar a un consenso entre ellas y los usuarios demandantes de información.

3.3 Otras intervenciones relevantes

Durante los últimos años del siglo XX se crea el Dow Jones Sustainability Index, que es el primer índice bursátil que registra y permite el seguimiento de la eficiencia financiera y el rendimiento de las empresas líderes en sostenibilidad a nivel mundial. Asimismo, se establece El Pacto Mundial, que es una propuesta por parte de las Naciones Unidas, con el objetivo de alcanzar un compromiso de las sociedades en responsabilidad social, por medio de la introducción de diez principios en los derechos humanos, las normas laborales, el respeto del medioambiente y la lucha contra la corrupción.

Otra experiencia importante a analizar, es el llamado “Proyecto Balance Social Cooperativo”, que fue promovido por la Alianza Cooperativa Internacional de las Américas, cuyo objetivo es establecer un modelo y unas pautas comunes a todas las cooperativas.

La Alianza Cooperativa Internacional de las Américas, comenzó, en 1998, para que las sociedades tuviesen un escenario adecuado para medir su situación actual respecto a su misión como organización. El trabajo se estructuró en varias fases, siendo la primera de ellas, la realización de un análisis inicial para averiguar la respuesta de las empresas de América ante otras iniciativas de Memorias de Sostenibilidad. La segunda fase, consistió en la identificación de indicadores concretos y guías de los programas informáticos a realizar. Por último, en la tercera fase se realizaron diferentes talleres de validación de la metodología propuesta en los distintos países que participan en el estudio (Server y Villalonga, 2005).

Los instrumentos a utilizar por parte de esta práctica, son los indicadores sociales, entre los que se encuentran los comunes para todas las sociedades y otros específicos para cada una de ellas.

La Unión Europea, observando todo el desarrollo de las propuestas sostenibles a escala mundial, publicó el Libro Verde para “Fomentar un Marco Europeo para la Responsabilidad Social en las Empresas”, siendo el primer artículo que realiza sobre la RSE y que propició el impulso definitivo para la aplicación de las políticas de sostenibilidad en el continente.

Tuvo como objetivo abrir un debate de cómo fomentar el desarrollo de prácticas innovadoras, aumentar la transparencia e incrementar la fiabilidad de la evaluación. Además, explica la integración de la gestión socialmente responsable en la estrategia organizacional, la elaboración de informes de sostenibilidad, la calidad en el trabajo y la inversión socialmente responsable. Todo esto derivó a que la Comisión Europea, en el año 2000 en la Cumbre de Lisboa, planteara que Europa debe convertirse en la economía más competitiva y dinámica del mundo basada en el conocimiento, capaz de crecer económicamente de manera sostenible.

Para conseguir esto, la Unión Europea en el Libro Verde define a la Responsabilidad Social Corporativa 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” y divide a la RSE en dos dimensiones: la dimensión interna y la dimensión externa. (Comisión Europea, 2001: 7)

En cuanto a la dimensión interna, señala que la realización de prácticas responsables, en el marco social de la empresa, afectan a los trabajadores, como por ejemplo, en la inversión en recursos humanos. Si estas prácticas se acometen en el

marco medioambiental, tendría que ver con la gestión de los recursos naturales utilizados en la producción.

Por otro lado, la dimensión externa señala que la responsabilidad social no solo afecta al ámbito local, sino que se extiende a las relaciones con la sociedad en general. Esto es debido a la globalización, que contribuyen las grandes inversiones de multinacionales o las numerosas cadenas de producción a nivel mundial. Por ello, la responsabilidad social debe sobrepasar fronteras nacionales y asentarse a escala planetaria.

Asimismo, las políticas de RSE, por parte de la Unión Europea, deben estar integradas con otras iniciativas internacionales, como la Declaración Tripartita de la OIT sobre las empresas multinacionales y la política social; las directrices de la OCDE para las empresas multinacionales; las Normas de Derechos Humanos de la ONU para empresas; o el Pacto Mundial de las Naciones Unidas.

4. Evaluación del desempeño sostenible de las empresas mediante indicadores compuestos

Para realizar una evaluación del desempeño sostenible de las empresas se puede efectuar mediante la construcción de indicadores compuestos como hace Kranjc y Glavic (2005) en el que realizan, una comparación entre dos empresas petroleras, el Grupo Shell y BP, a lo largo de los años 2000-2003. Utilizan los indicadores económicos, ambientales y sociales, para elaborar un índice normalizado de los valores, le asignan un peso y concluyen con un índice compuesto de sostenibilidad, que permite identificar a la empresa con mejor valoración sostenible.

Este mismo enfoque basado en indicadores compuestos se utiliza también en otras diversas áreas como en la evaluación de la sostenibilidad agraria (Sánchez, 2009) o en la valoración del sistema universitario público español (López, Pérez y Montañez, 2008), por lo que este método puede estar presente en diferentes proyectos.

Por tanto, el indicador compuesto será una función que unifique los tres temas, económico, ambiental y social dando un único valor. Su principal ventaja es que resume muchos aspectos diferentes de un tema en un único valor. Utilizándolo, se puede tener una visión de conjunto y mejorar la interpretación de los indicadores, ya que los agrupa. Así, se consigue facilitar la comparabilidad de los elementos del análisis.

En cuanto a sus desventajas, pueden conllevar a errores si los indicadores unidimensionales están mal constituidos y además, al reducirlos a un valor, podría haber una simplificación desmedida que daría lugar a sesgos (Schuschny y Soto, 2009).

4.1 Construcción de indicadores compuestos de sostenibilidad

Para la elaboración de un indicador compuesto, se tienen que seguir una serie de etapas, y son (Schuschny y Soto, 2009):

1. Desarrollo de un marco teórico: es imprescindible porque constituye el punto de partida que justifica la confección del indicador. El contexto de análisis debe ser claramente explicitado para favorecer que la definición del indicador compuesto sea coherente y represente la realidad deseada.
2. Selección de los indicadores y análisis de datos: consiste en la búsqueda de los indicadores unidimensionales que describan las unidades de análisis (países, empresas, etc.) teniendo en cuenta las tres dimensiones de la sostenibilidad,

económica, ambiental y social. La representación de un indicador compuesto recae en la significación de las variables que lo concretan. En numerosas ocasiones, la elección de estos indicadores se ve lastrada por la poca información existente y, si la hay, en su mayoría, no viene especificada según los estándares internacionales. Esto hace de freno en las comparaciones con otras empresas o países.

El proceso de selección de las variables previas, deberá detallar las características, su tipo, las unidades de medida, etc. Este paso es muy importante porque éstas deberán estar enfocadas dependiendo del objetivo final del estudio. Además, se puede producir una ausencia de información estadística para la realización del indicador compuesto. Si se produjera esto, se podría realizar la imputación de datos perdidos en el que se acudiría a una metodología para imputar los datos carentes. Asimismo, si el número de variables fuesen numerosas, podría ser interesante realizar un análisis multivariante, que se utiliza para conocer si los datos seleccionados, están en concordancia con el marco teórico que dio lugar a su elección.

Al final de la etapa de selección de indicadores, se dispondrá de una matriz de datos como la tabla 4.1 en la que se indica la valoración que cada unidad alcanza en cada indicador.

Tabla 4.1: Matriz de datos para el análisis

Indicadores \ Unidades	Indicadores					
	X ₁	X ₂	.	.	.	X _n
U ₁	X ₁₁	X ₁₂	.	.	.	X _{1n}
U ₂	X ₂₁	X ₂₂	.	.	.	X _{2n}
.
.
.
U _m	X _{n1}	X _{n2}	.	.	.	X _{nn}

3. Normalización de los datos: debido a que los indicadores unidimensionales pudiesen estar medidos en diferentes escalas, se hace imperativo normalizarlos y, así, puedan ser incluidos de manera comparable. Con el método, se pretende que un conjunto de indicadores con diferentes unidades de medida se transformen en un conjunto de datos adimensionales. En el proceso de normalización de las variables existen diferentes técnicas, y las más utilizadas son: (Sánchez, 2009)

- a) La normalización z-score o normalización estadística: los valores se normalizan respecto a la media y a la desviación estándar. Este método solo se recomienda para series largas, cuando el mínimo y el máximo son desconocidos.
- b) La normalización mín-máx.: es la técnica más utilizada. Emplea los valores máximos y mínimos observados para normalizar de manera que los indicadores tengan cuantías entre 0 y 1. El cero representa el peor valor posible y la unidad, el mejor valor. La aplicación de este método está indicada para series cortas en las que se conozca los valores máximos y mínimos.

- $X_{ij}^N = \frac{X_{ij} - \min}{\max - \min}$, si X_j es un criterio de maximización.
- $X_{ij}^N = \frac{\max - X_{ij}}{\max - \min}$, si X_j es un criterio de minimización.

donde;

$\min = \text{mínimo } \{X_{ij} / i=1..m\}$

$\max = \text{máximo } \{X_{ij} / i=1..m\}$

4. Ponderación de la información: en esta etapa, se especifica el peso de cada indicador para generar el indicador compuesto. Las diferentes técnicas de ponderación se han clasificado en:

- a) Las técnicas positivas: permiten la obtención de los pesos mediante métodos matemáticos para reflejar la realidad estudiada. Entre estos métodos destacan las técnicas estadísticas, como el análisis de regresión o el análisis de componentes principales, así como distintas técnicas del análisis multicriterio, como CRITIC.

En concreto, el método CRITIC cuyas siglas son un acrónimo de Criteria Importance Through Intercriteria Correlation, define la importancia de cada indicador combinando la desviación típica de la variable, que cuantifica la “intensidad de contraste” con una medida del conflicto entre los distintos indicadores. Así se calcula los pesos de los mismos según las siguientes expresiones (Aznar y Guijarro, 2012, Diakoulaki, Mavrotas y Papayannakis, 1995):

$$C_j = S_j * \sum_{k=1}^n (1 - r_{jk}) ; \quad w_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n C_j}$$

donde:

w_j : es el peso o la ponderación del criterio j .

S_j : es la desviación típica del criterio j .

r_{jk} : es el coeficiente de correlación entre los criterios j y k .

Con este método, el peso de un criterio es mayor cuando mayor sea su varianza, o sea, mayor desviación típica, y cuanto más información diferente a la de los otros criterios aporte, menor coeficiente de correlación de las demás columnas.

- b) Técnicas normativas: estas técnicas pretenden asignar pesos a los indicadores en función de las opiniones, fundamentalmente, de los expertos y entre ellas destacan, la asignación directa de puntos, el método Delphi o el Proceso Analítico Jerárquico (AHP).

Este último método fue introducido en los años setenta por Saaty para apoyar la toma de decisiones multicriterio y está integrado dentro de las técnicas de ponderación normativa (Barba-Romero y Pomerol, 1997). Su característica principal es que permite asignar prioridades o pesos, cuando hay múltiples variables, tanto cuantitativas como cualitativas, para conseguir un indicador compuesto. Cada peso refleja cuánto se desea priorizar una variable respecto a las demás.

Para ello, compara cada criterio de forma dos a dos, y su resultado se agrupa en una matriz cuadrada de orden n , llamada matriz de comparaciones

binarias. Para la asignación de las preferencias, se utiliza la siguiente escala de medida de Saaty:

Tabla 4.2. Escala de preferencias

A_{ij}	cuando el criterio i , al compararlo con el j es,
1	igualmente importante
3	ligeramente más importante
5	notablemente más importante
7	demostrablemente más importante
9	absolutamente más importante

Como el criterio i es igualmente de importante que sí mismo, los coeficientes a_{ii} de la matriz de comparaciones binarias A , o sea, su matriz diagonal, tendrán valor 1. Los valores menores tienen una característica y es que son recíprocos respecto al mayor, es decir, hay una relación inversa de la segunda alternativa respecto de la primera, $a_{ji} = 1/a_{ij}$.

Una matriz de comparaciones binarias es consistente cuando la importancia relativa de i frente a j es exactamente el cociente de sus pesos. Si se cumple esta propiedad, significaría que n es un autovalor de A y que el vector de pesos es su autovector asociado. Esto permite definir un llamado Coeficiente de Inconsistencia que hace que podamos determinar el llamado Ratio de Inconsistencia (Barba-Romero y Pomerol, 1997):

- $C.I. = \frac{\delta_{m\acute{a}x} - n}{n - 1}$
- $R.I. = \frac{C.I.}{C.I.A}$, si R.I. < 10% significa que la inconsistencia es aceptable.

donde:

$C.I.A.$: es el coeficiente de inconsistencia aleatorio.

5. Agregación de la información: este proceso agrega los datos en un único indicador compuesto. Para ello, expondré los principales métodos de agregar los indicadores:
 - a) Métodos de agregación aditivos: es el más utilizado, y mediante la suma ponderada de indicadores normalizados, los agrega en un conjunto de variables, de manera que el indicador compuesto quedará definido como:

$$IC_i = \sum_{j=1}^n w_j X_{ij}$$

- b) Métodos de agregación multiplicativos: utiliza para el cálculo del indicador compuesto la expresión:

$$IC_i = \prod_{j=1}^n w_j X_{ij}$$

- c) Otros métodos de agregación: también se pueden emplear otros métodos propios de las técnicas de análisis multicriterio, como métodos de distancia al ideal, métodos de relaciones de superación, etc.

4.2 Uso de indicadores compuestos

Los indicadores compuestos no solo se usan para medir la sostenibilidad, sino que se utilizan en numerosos campos (Böhringer y Jochem, 2007). Algunas aplicaciones destacadas se citan a continuación:

1. Índice del Planeta Vivo: fue desarrollado por el Fondo Mundial para la Naturaleza en 1998. En él se mide las tendencias de miles de poblaciones de especies de vertebrados en los ecosistemas terrestres y acuáticos. Además, proporciona un subíndice para las tres categorías: especies terrestres, de agua dulce y las marinas, y se calcula su evolución.
2. Índice de Huella Ecológica: este índice de impacto ambiental define cuáles son los requisitos humanos sobre la tierra y el agua para mantener su nivel de vida, sin asumir mejoras en la eficiencia. Esta proporción entre los recursos necesarios y los recursos disponibles es interpretado como una medida de la sostenibilidad ecológica. El cálculo de este índice se basa en los datos de las estadísticas nacionales de consumo.
3. Índice de Desarrollo de las Ciudades: lo introdujo la ONU para evaluar como es el nivel de bienestar promedio de los habitantes de las ciudades respecto a su acceso a las infraestructuras. Éste índice engloba cinco subíndices, que son los de infraestructura, residuos, salud, educación y productos (Mendo, 2012).
4. Índice de Desarrollo Humano: Se especificó en 1990, por parte de la ONU, y se combinan de tres subíndices con la misma ponderación que se agregan por una media aritmética. Son el índice de esperanza de vida, el índice de Educación y el índice de PNB.
5. Índice de Sostenibilidad Ambiental: es un índice de seguimiento de la sostenibilidad, a escala nacional, en el que se incluyen cinco componentes con veintiún indicadores. Se utiliza la normalización y los pasos de agregación consisten en medias aritméticas con pesos iguales.
6. Índice de Bienestar Económico Sostenible: fue expuesto en 1989, para integrar en un indicador económico nacional el bienestar de los individuos. En él se agrupan cinco categorías y, tras la normalización y la ponderación, se utiliza la suma para la agregación:
 1. La distribución del ingreso
 2. Las actividades económicas que no incluyen en el ingreso nacional bruto
 3. Ajustes de tiempo
 4. Los daños causados por la actividad económica
 5. La dotación de capital neto de los inversionistas extranjeros.

5. Ejemplo ilustrativo

En este apartado, realizaré un ejemplo de lo expuesto anteriormente. Para ello, tendré que entrar en la web de la GRI, ya que es aquí donde la mayoría de las

organizaciones del mundo exponen sus Memorias. En esta página, se hace una selección de las organizaciones divididas por tipo de actividad, por procedencia, por año y por versión vigente de las Memorias. Igualmente, tiene otra función, en la que se detalla cuáles son los indicadores que han completado las empresas y cuáles no tienen información. Esto facilita el trabajo de recolección ya que si estás investigando un indicador concreto, puedes conocer si la empresa ha establecido o no datos acerca de ese parámetro, y no tienes que profundizar en la lectura de la Memoria para conocerlo.

Para esta recolección de datos, selecciono la versión G3.1 porque es la última disponible para el año 2013 y es la que utilizan la mayoría de las organizaciones. Además, opto por empresas mundiales del sector químico porque es el sector que recoge mayor cantidad de empresas y, además, porque son las que tienen más completas sus Memorias de Sostenibilidad para ese año. Y una vez obtenidos la información acerca de los indicadores, los pasaré al programa Excel, para su análisis.

En este proceso de recolección de datos, he dedicado un gran número de horas de trabajo. Aunque teóricamente, debería ser relativamente fácil recopilar información a través de las Memorias, puesto que desde hace años se ha establecido unos estándares generales, en la mayoría de las empresas no informan de todos los indicadores que deben estar recogidos. Y para hacer una comparación, resulta muy complicado debido a que todas las organizaciones no tienen completos los mismos indicadores.

Toda esta desinformación puede ser debido a que la realización de estas Memorias es de carácter voluntario y, posiblemente, no les interesa, todavía, que el público en general o la competencia puedan obtener determinada información o realizar una comparación de las mismas.

En el estándar de realización de la Memoria, se introducen un total de 92 indicadores, incluyendo los cualitativos y cuantitativos, distinguidos entre principales y adicionales. Y además, se pueden diferenciar entre cada una de los tres temas.

En la parte económica, se señala el aspecto de desempeño económico, la presencia en el mercado y los impactos económicos indirectos. En esta rama, se introducen un total de nueve indicadores, siete principales y dos adicionales.

En este apartado, solo selecciono un indicador principal, EC1, puesto que la mayoría de ellos son cualitativos y no se adecuan al trabajo que voy a realizar. Este indicador, se define como “el valor económico directo generado y distribuido, incluyendo ingresos, costes de explotación, retribución a empleados, donaciones y otras inversiones en la comunidad, beneficios no distribuidos y pagos a proveedores de capital y a gobiernos”. (GRI, 2011; 29)

En la dimensión ambiental, se pueden distinguir diecisiete indicadores principales y trece adicionales en los nueve aspectos que, se incluyen, divididos entre materiales, energía, agua, biodiversidad, emisiones, vertidos y residuos, productos y servicios, cumplimiento normativo, transporte y aspectos generales.

Solo tomo en cuenta cuatro indicadores ambientales principales, debido a la poca disponibilidad de los datos por parte de las empresas. Estos serían: EN3, consumo directo de energía desglosado por fuentes primarias; EN8, captación total de agua por fuentes; EN16, emisiones totales, directas e indirectas, de gases de efecto invernadero, en peso; EN22, peso total de residuos gestionados.

Por último, en el tema social, se especifican las prácticas laborales y Trabajo digno, los Derechos Humanos, Sociedad y la Responsabilidad sobre productos. En este

apartado hay cuarenta y dos indicadores que se distinguen entre veintiocho principales y catorce adicionales.

En este título es donde más dificultades he tenido, debido a la poca información que incluyen las empresas y la heterogeneidad de la misma. Esto puede ser causado por la gran sensibilidad que tiene la sociedad acerca de este tema y, quizás, por la falta de transparencia de las empresas, ya que si son sinceras e incluyen datos que reflejen que no respetan los Derechos Humanos, los consumidores podrían dejar demandar sus bienes o servicios. Así, solo he incluido el indicador LA1, que hace un desglose del colectivo de trabajadores por sexo.

Finalmente, del total de indicadores ambientales, económicos y sociales, solo pude seleccionar seis, debido a que la mayoría de ellos eran de carácter cualitativo. Otro tanto, no los introducían la mayoría de las empresas. Por tanto, seleccioné uno económico, cuatro ambientales y uno social que expondré en la tabla 5.1:

Tabla 5.1: Datos de las empresas seleccionadas. Fuente GRI

EMPRESAS	IND ECON	IND AMBIENTALES				IND SOCIAL
	EC1 (miles €)	EN3 (miles GJ)	EN8 (miles m ³)	EN16 (TN CO ₂)	EN22 (TN)	Nº DE EMPLEADOS (pers.)
Jubilant LS Ltd	678.993	10.137	6.200	1.037.000	19.096	3.947
Orica	5.114.523	22.700	9.300	1.893.000	16.900	14.915
Arizona Chemical	727.600	5.025	27.498	325.000	5.600	1.110
Aquafil	472.100	2.110	4.518	108.255	16.624	2.159
Praxair	8.676.630	6.485	4.102	664.800	20.290	27.550
Indorama VP CL	5.424.985	21.801	24.400	612.340	76.777	9.173
Air Products	7.406.968	73.000	165.200	14.970.000	12.746	21.384
Evonik Industries	12.874.000	86.030	292.900	8.800.300	489.000	32.995
DyStar Singapore	598.712	333	7.109	159.799	9.752	2.195
Lanxess AG	8.300.000	13.000	296.000	4.669.000	273.000	17.344

Tras la recolección de datos y transferidos a unidades equivalentes a 31 de diciembre de 2013, trataré, a través de la metodología matemática descrita en el apartado 4.1, de conseguir que estos indicadores multidimensionales, que actualmente son muy difíciles de comparar entre las empresas químicas, se agrupen en un indicador compuesto y, así, me dará una respuesta aproximada de cuál será la empresa, más y menos sostenible.

Lo primero que hago es transformar los datos convirtiéndolos en tasas para eliminar las diferencias de tamaño de las empresas, que recogeré en la tabla 5.2. Divido la cantidad de los indicadores económicos, ambientales y sociales entre el número de

empleados totales. Con esta división, consigo obtener la tasa de valor económico directo por trabajador de cada empresa. También, la tasa de contaminación, de consumo de agua, de electricidad y basura por empleado. Y además, tasa de empleo de las mujeres en las organizaciones del sector químico para el año 2013. Con este paso realizado, se reduce el problema de las diferencias de tamaño de las empresas y se pueden comparar con más facilidad las mismas.

Tabla 5.2: Datos de la empresas por trabajador

EMPRESAS	EC1 (€/TRAB)	EN3 (GJ/TRAB)	EN8 (m ³ /TRAB)	EN16 (TCO ₂ /TRAB)	EN22 (Tn/TRAB)	TASA MUJERES (%)
Jubilant LS LTD	172.027,74	2.568,28	1.570,81	262,73	4,84	94,98
Orica	342.911,41	1.521,96	623,53	126,92	1,13	18,00
Arizona Chemical	655.495,50	4.527,03	24.773,51	292,79	5,05	23,15
Aquafil	218.666,05	977,74	2.092,69	50,14	7,7	34,09
Praxair	314.941,20	235,41	148,93	24,13	0,74	22,01
Indorama PV	591.408,00	2.376,67	2.659,98	66,75	8,37	25,32
Air Products	346.378,97	3.413,77	7.725,4	700,06	0,6	22,22
Evonik Industries	390.180,33	2.607,36	8.877,1	266,72	14,82	24,26
Dystar Singapore	272.762,16	152,1	3.238,86	72,8	4,44	29,02
Lanxess AG	478.551,66	749,54	17.066,42	269,2	15,74	18,47

El siguiente paso, es definir qué queremos conseguir con los indicadores, por tanto, deseo maximizar el indicador económico, minimizar los ambientales y maximizar la tasa de empleabilidad de la mujer. Una vez concretado esto, se pasa a la normalización de los datos según las siguientes expresiones:

Una vez aplicada la fórmula del apartado 4.1.3, obtengo un resultado en el que los indicadores varían entre 0 y 1 como se observa en la tabla 5.3. Cuanto mayor sea el valor, mejor es la valoración en ese indicador por parte de la empresa. O sea, si el valor es 1, esa empresa tiene la mejor valoración posible en ese indicador y, totalmente lo contrario, si el valor es 0.

Tabla 5.3: Datos normalizados

EMPRESAS	EC1	EN3	EN8	EN16	EN22	LA1
Jubilant LS LTD	0	0,448	0,942	0,647	0,720	1
Orica	0,353	0,687	0,981	0,848	0,965	0
Arizona Chemical	1	0	0	0,603	0,706	0,067
Aquafil	0,096	0,811	0,921	0,962	0,531	0,209
Praxair	0,296	0,981	1	1	0,991	0,052
Indorama VP	0,867	0,492	0,898	0,937	0,487	0,095
Air Products	0,361	0,254	0,692	0	1	0,055
Evonik Industries	0,451	0,439	0,646	0,641	0,061	0,081
Dystar Singapore	0,208	1	0,875	0,928	0,746	0,143
Lanxess AG	0,634	0,863	0,313	0,637	0	0,006

La siguiente etapa, tras la normalización, es la de ponderar la información. Mi objetivo es agrupar los seis indicadores en un indicador de sostenibilidad. Para conseguir esto dividiré esta fase en dos, una primera en la que agrupe los cuatro indicadores ambientales en un único indicador conjunto y, una segunda, en la que agrupe el indicador económico, social y ambiental en un indicador compuesto de sostenibilidad.

En la primera fase utilizaré el método CRITIC desarrollado en el apartado 4.1.4 para unificar los cuatro indicadores ambientales en un único indicador conjunto, recogiendo en la tabla 5.4 el cálculo de los pesos.

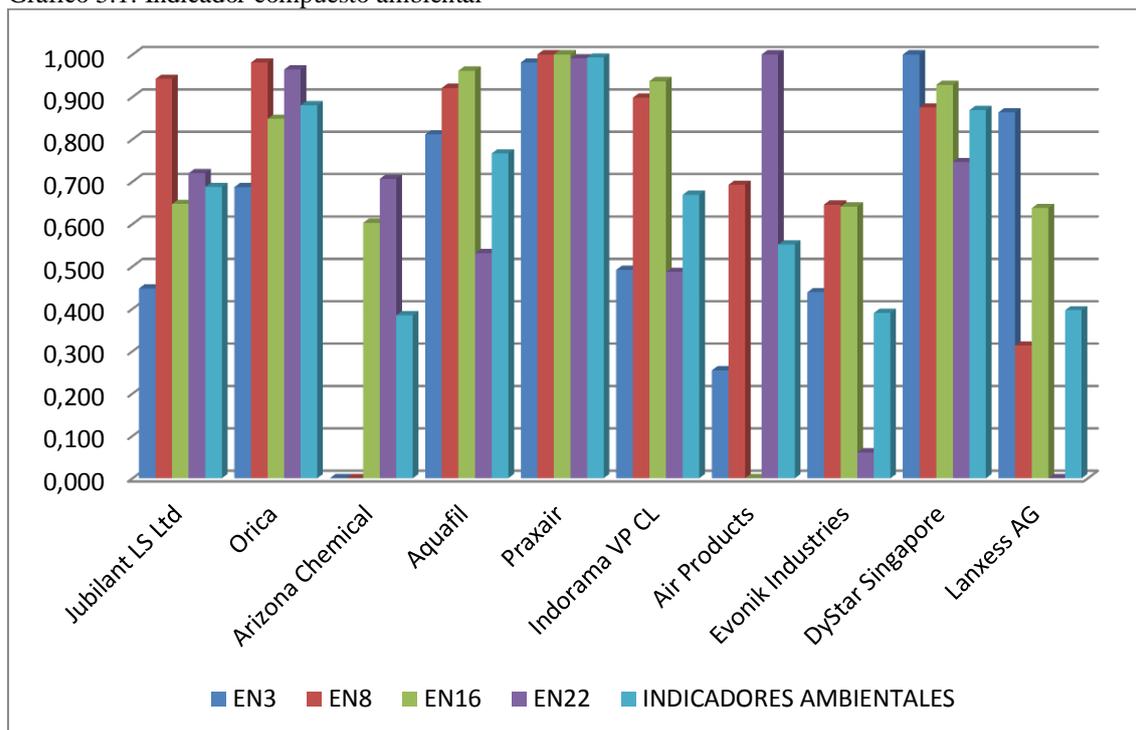
Tabla 5.4: Cálculos de los pesos

	EN3	EN8	EN16	EN22
SUMA	1,883	1,663	2,041	2,737
S_j	0,328	0,330	0,297	0,359
C_j	0,617	0,549	0,606	0,981
PESOS (W_j)	0,224	0,199	0,220	0,356

Así, una vez obtenido el peso de cada indicador ambiental se obtendría el valor del indicador compuesto ambiental, según la siguiente expresión, en la que se obtienen los valores que se indican en la tabla 5.5:

$$IAMB = 0,224 * EN3 + 0,199 * EN8 + 0,220 * EN16 + 0,356 * EN22$$

Gráfico 5.1: Indicador compuesto ambiental



Como se observa en el gráfico 5.1 que recoge los distintos indicadores ambientales (EN3, EN8, EN16, EN22) y el indicador compuesto ambiental, que conforman la dimensión ambiental, Praxair obtiene el mayor índice normalizado en EN8 y EN16, con un valor de 1 en los dos debido a la menor captación de agua y emisión total de gases de efecto invernadero por trabajador, respectivamente.

En cuanto al indicador EN3, Dystar Singapore es la empresa que logra la mejor valoración, todo lo contrario que Arizona Chemical puesto que tiene un alto consumo de agua por trabajador.

Para finalizar, Air Product consigue la mejor valoración en EN22, gracias a que es la empresa genera menores toneladas de basura por trabajador y Lanxess AG, es el caso contrario, ya que es la que más genera de todas.

Para finalizar con el análisis del gráfico, Praxair es la empresa con mejor valoración ambiental, con un índice normalizado de 0,992, a diferencia de Arizona Chemical que obtiene un valor de 0,384.

A continuación, en la tabla 5.5, recojo todos los indicadores dimensionales.

Tabla 5.5: Indicadores dimensionales

EMPRESAS	I_{ECO}	I_{AMB}	I_{SOC}
Jubilant LS Ltd	0	0,687	1
Orica	0,353	0,880	0
Arizona Chemical	1	0,384	0,067
Aquafil	0,096	0,766	0,209
Praxair	0,296	0,992	0,052
Indorama VP CL	0,867	0,669	0,095
Air Products	0,361	0,551	0,055
Evonik Industries	0,451	0,390	0,081
DyStar Singapore	0,208	0,869	0,143
Lanxess AG	0,634	0,396	0,006

Ya determinados los indicadores compuestos ambientales, económicos y sociales, comienzo la segunda fase, en la que los agrupo en un único indicador compuesto de sostenibilidad. Para ello, se asigna pesos a los tres indicadores dimensionales utilizando el método AHP.

Para resumir todo este proceso, la aplicación de este método AHP consistirá en los siguientes tres pasos: 1) Se obtiene del decisor la matriz A de comparaciones binarias. 2) Se calcula su autovector dominante w y su ratio de inconsistencia R.I. 3) Si R.I. $<10\%$ se acepta el autovecto. Si no, se le pide al decisor que reestime algunos o todos los a_{ij} .

En esta aplicación he utilizado, a modo de ejemplo, la siguiente matriz de comparaciones binarias A :

Tabla 5.6: Matriz de comparaciones

	ECO	AMB	SOC
ECO	1	1/2	3
AMB	2	1	3
SOC	1/3	1/3	1

Seguidamente, tengo que conocer cuál es el autovector w asociado y su autovalor. Este proceso lo resuelvo utilizando la web de Wolfram Alpha. Así, me da el autovalor y el autovector, que serán los pesos. El siguiente paso, es normalizar los valores del autovector, y esto se realiza, sumando los valores del autovector y dividir

este total por cada uno de los tres valores del autovector inicial. Finalmente, tengo el peso de cada uno de los indicadores. Mis resultados recogidos en la tabla 5.7 son los siguientes:

Tabla 5.7: Ratio de inconsistencia de la matriz de comparaciones

AUTOVALOR	CI	RI
3,054	0,027	0,046<0,1

El peso total de cada indicador, tras haber aplicado lo anteriormente descrito, será el que está ordenado en la tabla 5.8:

Tabla 5.8: Pesos de los indicadores

	ECO	AMB	SOC
AUTOVECTOR	2,381	3,779	1
PESO TOTAL	0,333	0,528	0,140

Como último paso, calculo lo que llamo, el índice compuesto de sostenibilidad, que es un indicador compuesto, en el que he resumido todos los procesos anteriores en un único valor. Para hallarlo utilizo la ecuación:

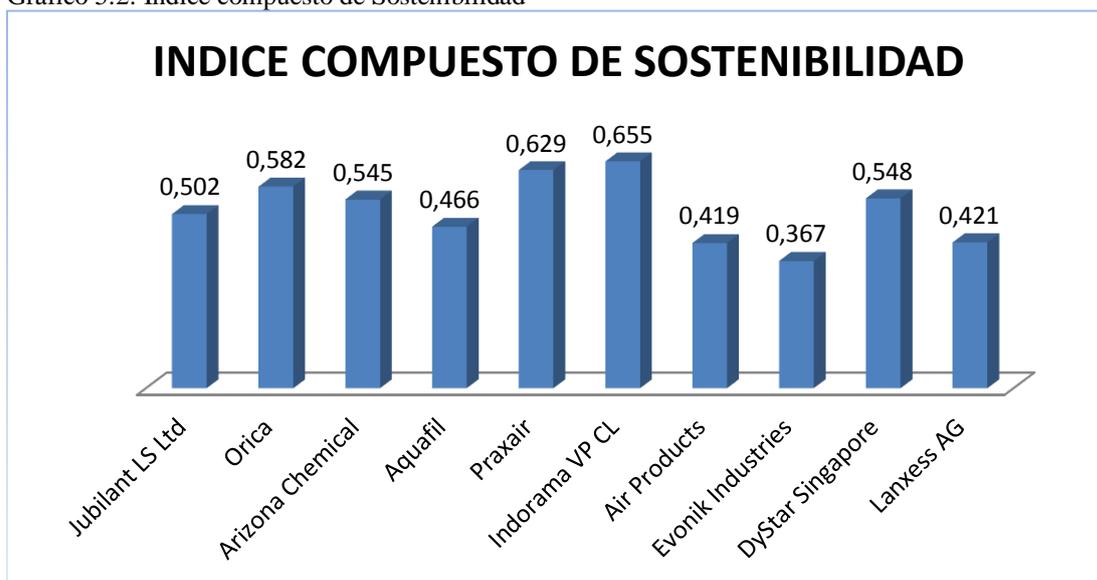
$$I_{SOS} = 0,33 * I_{ECO} + 0,528 * I_{AMB} + 0,140 * I_{SOC}$$

Los resultados del índice compuesto de sostenibilidad, los recojo en la tabla 5.9 y los represento en la gráfica 5.2:

Tabla 5.9: Índice Sintético de Sostenibilidad

EMPRESAS DEL SECTOR QUÍMICO	INDICE COMPUESTO DE SOSTENIBILIDAD
Jubilant LS Ltd	0,502
Orica	0,582
Arizona Chemical	0,545
Aquafil	0,466
Praxair	0,629
Indorama VP CL	0,655
Air Products	0,419
Evonik Industries	0,367
DyStar Singapore	0,548
Lanxess AG	0,421

Gráfico 5.2: Índice compuesto de Sostenibilidad



Teniendo en cuenta las ponderaciones otorgadas, la empresa con mejor Indicador Económico es Arizona Chemical con un valor normalizado de 1, debido a un mayor ratio del valor económico generado por empleado. En cambio, Jubilant LS Ltd con un valor normalizado de 0, es la peor en este apartado.

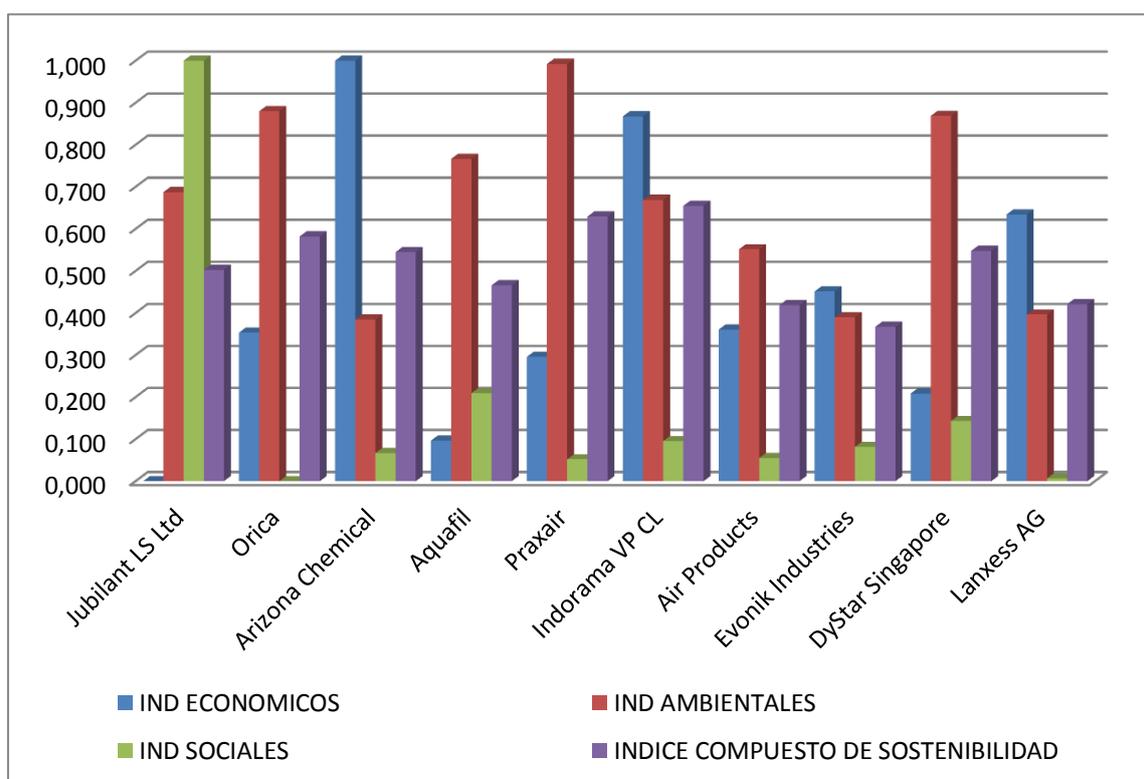
En relación al Indicador Ambiental, tras todo el proceso de agregación de las cuatro variables, Praxair obtuvo un índice normalizado de 0,992, siendo la mejor empresa en este punto. En el otro extremo, está Arizona Chemical con un valor de 0,384 convirtiéndose en la menor.

Por último, el Indicador Social, Jubilant LS Ltd obtiene un valor normalizado de 1, por la gran participación de la mujer en la empresa, que es cerca del 95%. Totalmente al contrario, se encuentra Orica, que obtiene un valor normalizado de 0, por la baja integración de la mujer en la organización.

Por tanto, al realizar la agregación de estos tres indicadores y multiplicando por los pesos correspondientes que, a su vez, dependen de la matriz de comparaciones, obtengo el Índice de Sostenibilidad. La empresa Indorama VP CL, con una valoración 0,655 y sin tener la mejor evaluación en ningún apartado, se convierte en la empresa más sostenible de las diez. Mientras que Evonik Industries, con un valor de 0,367 y, también, sin ser la peor en ningún apartado, sería la empresa menos sostenible.

Todo ello está representado en el gráfico 5.3:

Gráfico 5.3: Indicadores Sostenibles



6. Conclusiones

Los nuevos desafíos a los que se enfrentan las empresas han dado lugar a la introducción del concepto de sostenibilidad en las mismas. Cada vez más, la sociedad demanda que las organizaciones actúen de forma que satisfagan sus necesidades pero, a su vez, no hipotequen el porvenir de las generaciones venideras.

La empresa actual difiere en el desarrollo sostenible de la convencional, en que además de generar beneficios a los accionistas, destina una parte a minimizar los perjuicios que producen. Así, las organizaciones que incluyen este concepto, introducen tres temas relacionados, un crecimiento económico, una defensa del medioambiente y un avance en generar una sociedad más igualitaria. Por tanto, ofrecen sus beneficios a todos los individuos en general.

De todo esto, surgió el desarrollo de las Memorias de Sostenibilidad para generar pautas homogéneas de información de los tres temas mencionados anteriormente. Además, las guías para la elaboración de las mismas por parte del GRI afianzaron su realización porque contienen los principios fundamentales. Así, su cumplimiento nos permite valorar los impactos que genera la actividad de la organización.

Actualmente, las empresas todavía no tienen plena dedicación a la realización de las memorias de sostenibilidad. Muchos de los indicadores que aparecen en las Memorias de Sostenibilidad no incluyen información, o simplemente viene expresados gráficamente, sin conocer el dato exacto. A modo de crítica, según mi criterio, las empresas no desean invertir tiempo ni dinero para dar a conocer con exactitud estos valores porque no les interesan que la sociedad conozca estos datos. Además, al ser de carácter voluntario la realización de las memorias, las organizaciones no tienen incentivos en plasmar la realidad de lo que generan por desconfianza a exponerse frente a sus competidores.

Uno de los motivos por los que se crearon estas memorias es para la comparación de diferentes empresas, pero ante la falta de datos y de claridad, es muy complicada su realización. En la práctica, muchos de los datos no aparecen en las mismas unidades por lo que hay que realizar una conversión para poder hacer la comparación, siendo esta una de mis dificultades para poder realizar mi ejemplo ilustrativo.

El marco económico presentaba muchos datos no monetarios y, prácticamente, las empresas no incluían la totalidad de los valores de los indicadores. En el tema ambiental, hubo muchas empresas que no incluían datos de determinados indicadores, y otras muchas, los introducían pero con diferentes unidades de medida, por lo que tuve que realizar una conversión a una unidad común.

Por último, en la cuestión social es donde mayor desorganización y falta de información encontré. Este tema es el más sensible de los tres, debido a que entran las éticas del trabajo y los Derechos Humanos. Por eso, creo que las empresas son más reticentes a describir los resultados de estos indicadores. La gran mayoría de los indicadores no se recogen y, otros tantos, aparecen de forma desordenada y liosa, ya que no incluyen valores cuantitativos sino solo hacen una breve descripción de los mismos. Esto puede ser debido a la gran repercusión a nivel mundial que tendría si admiten algún valor que se considere inapropiado.

Al margen de las dificultades que existen para la obtención de un conjunto de datos coherente y homogéneo, en este trabajo he comprobado que el uso de los indicadores compuestos puede ser útil para medir la sostenibilidad de las empresas, llegando a indicar, mediante una comparación, cuál podría ser la más sostenible. Pero este método no representa la verdad absoluta, debido a que su uso presenta ventajas y desventajas explicadas en el apartado 3.

Por tanto, lo que he pretendido con este trabajo es explicar cómo se construyen los indicadores compuestos, e ilustrarlo con un tema de actualidad, como es la sostenibilidad, realizando una comparación entre las distintas empresas químicas a nivel mundial.

Finalmente decir, que las memorias deben seguir mejorando, disponiendo de mejor y más clara información sobre los distintos indicadores e incluir mayor

rigurosidad en sus principios de realización, debido a que su principal objetivo es suministrar información útil para que la sociedad pueda valorarlas con gran exactitud.

7. Bibliografía

- Acciona (2014). *El Informe Meadows* [sitio web]. Recuperado el 23 de mayo de 2015, de <http://www.sostenibilidad.com/EL-INFORME-MEADOWS>
- Aguado, I., Barrutia, J. M. & Echebarria, C. (2008). Métricas para el desarrollo sostenible. *XI Jornadas de Economía Crítica*, Bilbao, España. Recuperado el 15 de mayo de 2015, de http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/ecocri/eus/aguado_xxx.pdf
- Aparicio, J. & Valdés de la Vega, B. (2009). Sobre el concepto de responsabilidad social de las empresas. Un análisis europeo comparado 1, 53-75. Recuperado el 19 de junio de 2015, de <http://revistas.ucm.es/index.php/CRLA/article/view/CRLA0909120053A>
- Aznar, J. & Guijarro, F. (2012). *Nuevos métodos de valoración. Modelos multicriterio*. (2ª edición). Valencia. Recuperado el 3 de junio de 2015, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/19181/NUEVOS%20MÉTODOS%20DE%20VALORACIÓN%20-%20MODELOS%20MULTICRITERIO.pdf?sequence=1>
- Barba-Romero, S. y Pomerol, J.C. (1997). *Decisiones multicriterio: fundamentos teóricos y utilización práctica*. Madrid: Universidad de Alcalá.
- Böhringer, B. & Jochem, P. (2007). Measuring the immeasurable. A survey of sustainability indices. *Ecological Economics*, 63 (1). Recuperado el 3 de julio de 2015, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800907002029>
- Comisión Europea (2001). *Libro Verde: Fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas*. Bruselas. Recuperado el 17 de mayo de 2015, de <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52001DC0366&from=ES>
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G. & Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: the critic method. *Ecological Economics*, 22 (7), 763-770. Recuperado el 6 de junio de 2015, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030505489400059H>
- EticAgro (2015). *Instituto de Ética y Calidad en el Agro* [sitio web]. Recuperado el 3 de julio de 2015, de <http://www.eticagro.org/modules/smartsection/item.php?itemid=36>
- Fernández Polanco, F., Sánchez, A. & García, E. J. (junio, 2007). El modelo de sostenibilidad integrado como modelo de gestión, medición y gobierno de la responsabilidad social de las organizaciones. XV Congreso Nacional de Ética de la Economía y de las Organizaciones, Barcelona, España. Recuperado el 3 de junio de 2015, de <http://www.eben-spain.org/docs/Papeles/XV/FernandezPolancoSanchezGarcia.pdf>
- García, M. & Peláez, J.D. (2010). El aporte de la responsabilidad social al desarrollo sostenible: un propósito empresarial. I Simposio de Investigación en Administración, Cali, Colombia. Recuperado el 12 de junio de 2015, de [http://www.ascolfa.edu.co/archivos/6.6%20RSE%20-%20GARCIA%20y%20PELAEZ%20\(P\).pdf](http://www.ascolfa.edu.co/archivos/6.6%20RSE%20-%20GARCIA%20y%20PELAEZ%20(P).pdf)

- GRI - Global Reporting Initiative (2011). *Guía para la elaboración de Memorias de Sostenibilidad*. Recuperado el 28 de junio de 2015, de <https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/Spanish-G3.1-Complete.pdf>
- Krajnc, D. & Glavic, P. (2005). How to compare companies on relevant dimensions of sustainability. *Ecological Economics* 55, 551-563. Recuperado el 4 de junio de 2015, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800904004513>.
- López, A.M., Pérez, C. & Montañez, M. (2008). Una aproximación a un indicador sintético para la evaluación del sistema universitario público español. *Investigaciones de Economía de la Educación* 3, 105-112.
- Mendo-Gutiérrez, A. (2012). Índice de desarrollo de la ciudad, 19-23 . Recuperado el 4 de julio de 2015, de <http://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/1514/Índice%20de%20Desarrollo%20de%20la%20Ciudad-Mendo.pdf?sequence=3>
- Naciones Unidas (1987). *Nuestro futuro común*. Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Recuperado el 5 de junio de 2015, de <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0506189.pdf>
- Olcese, A. (2008), *Manual de la empresa responsable y sostenible*, McGraw-Hill, Madrid.
- Sánchez, G. (2009). Análisis de la sostenibilidad agraria mediante indicadores sintéticos: aplicación empírica para sistemas agrarios de Castilla y León (tesis doctoral). Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil.
- Schuschny, A.R. & Soto, H. (2009). Guía metodológica: diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible. CEPAL- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado el 5 de julio de 2015, de <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/3661>
- Server, R.J. & Villalonga, I. (2005). Cooperativismo y responsabilidad social, 1). Recuperado el 12 de junio de 2015, de <http://www.ehu.es/ojs/index.php/Gezki/article/download/3332/2958>