

Evaluación de la sostenibilidad en empresas de energía

Una investigación aplicada a centrales de generación hidroeléctrica

Jorge Andrés Polanco López de Mesa
Fabián Hernando Ramírez Atehortúa



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN



EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN EMPRESAS DE ENERGÍA

Una investigación aplicada a centrales
de generación hidroeléctrica

Jorge Andrés Polanco López de Mesa

Fabián Hernando Ramírez Atehortúa



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN



POLANCO LÓPEZ DE MESA, JORGE ANDRÉS

Evaluación de la sostenibilidad en empresas de energía : una investigación aplicada a centrales de generación hidroeléctrica / Jorge Andrés Polanco López de Mesa, Fabián Hernando Ramírez Atehortúa ; editor Leonardo David López Escobar. –1ª ed. – Medellín: Universidad de Medellín; Sello Editorial Universidad de Medellín; ISAGEN, 2017.

150 p. ; 17 x 24 cm.

Incluye referencias bibliográficas

ISBN: 978-958- 8992-57- 0

ISBN e-book: 978-958- 8992-58- 7

1. DESARROLLO SOSTENIBLE -- MEDICIONES. 2. INDUSTRIA ENERGETICA -- DESARROLLO SOSTENIBLE -- NORMAS. 3. GENERACION DE ENERGIA. 4. CENTRALES HIDROELECTRICAS -- DESARROLLO SOSTENIBLE -- MEDICIONES. 1. Ramírez Atehortúa, Fabián Hernando. 2. López Escobar, Leonardo David, ed.. 3. Universidad de Medellín. Sello Editorial Universidad de Medellín. 4. ISAGEN.

CDD 333.79 / P762

Catalogación bibliográfica - Universidad de Medellín. Biblioteca Eduardo Fernández Botero.

Daissy Patricia Zea Mejía.

EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN EMPRESAS DE ENERGÍA

Una investigación aplicada a centrales de generación hidroeléctrica

1ª. edición: octubre 2017

© Universidad de Medellín

© ISAGÉN

© Jorge Andrés Polanco López de Mesa

© Fabián Hernando Ramírez Atehortúa

PRÓLOGO

Luis Fernando Rico Pinzón

Gerente General de ISAGEN

ISBN: 978-958-8992-57-0

ISBN e-book: 978-958-8992-58-7

Editor:

Leonardo David López Escobar

Dirección electrónica: ldlopez@udem.edu.co

Universidad de Medellín. Medellín, Colombia

Cra. 87 No. 30-65. Bloque 20, piso 2.

Teléfonos: 340 52 42 - 340 53 35

Medellín - Colombia

Distribución y ventas:

Universidad de Medellín

e-mail: selloeditorial@udem.edu.co

www.udem.edu.co

Cra. 87 No. 30-65 - Teléfono: 340 52 42

Medellín, Colombia

Corrección de estilo:

Lorenza Correa Restrepo

lcorreare@gmail.com

Fotografía portada:

Embalse Amani, (Central Miel I)

Municipio de Norcasia (Departamento de Caldas),

Fotógrafo Jorge Andrés Polanco López de Mesa

Diseño portada:

Claudia Castrillón Álvarez

claudiadiseno Grafico@gmail.com

Diagramación:

Leonardo Sánchez Perea

leo662005@gmail.com

Impresión:

Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.

Carrera 69 H No. 77 – 40

PBX (+57 1) 602 0808

Bogotá, Colombia

Todos los derechos reservados.

Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, por ningún medio inventado o por inventarse, sin el permiso previo y por escrito de la Universidad de Medellín e Isagen. Hecho el depósito legal.

A mi esposa, Tatiana Sánchez Tirado, por su compañía incondicional.

A la memoria de mi tía, Margarita Polanco Flórez.

JORGE ANDRÉS POLANCO LÓPEZ DE MESA

A mis hijas, Valentina y María Antonia, por su dulzura y alegría. A mi esposa Erika, por su compañía y amistad. A mis estudiantes, por su interés en la comprensión de problemas y potencialidades locales, regionales y nacionales en materia de evaluación de proyectos de inversión y gestión de la sostenibilidad.

FABIÁN HERNANDO RAMÍREZ ATEHORTÚA

Contenido

Lista de figuras.....	XI
Lista de cuadros y tablas	XIII
Acrónimos	XV
Prólogo.....	17
Introducción.....	19

CAPÍTULO 1

La sostenibilidad en el ámbito empresarial

1.1. La sostenibilidad como un problema de desempeño empresarial.....	26
1.2 El desempeño presente: dimensiones e interacciones de la sostenibilidad en la empresa.....	28
1.3 El desempeño futuro: gobernanza de la sostenibilidad en la empresa	30
1.3.1 Estrategia, estructura y cultura en la sostenibilidad corporativa	31
1.3.2 La ética en la sostenibilidad corporativa	33
1.3.3 La política en la sostenibilidad corporativa	37
1.4 Síntesis del capítulo 1	40

CAPÍTULO 2

La evaluación de la sostenibilidad en la empresa

2.1 El rol de los estándares internacionales	44
2.2 Los sistemas de medición <i>AD HOC</i>	49
2.2.1 Adaptación a las necesidades de la empresa	49

2.2.2	Diseño de los sistemas de medición	53
2.2.2.1	Selección de variables	54
2.2.2.2	Escala de medición y normalización	55
2.2.2.3	Pesos específicos	57
2.2.2.4	Agregación.....	58
2.2.3	Implementación, uso y evolución de los sistemas de medición	60
2.3.	Síntesis del capítulo 2	63

CAPÍTULO 3

El caso de las empresas de energía

3.1	El manejo de los impactos del desarrollo hidroeléctrico en el mundo	66
3.1.1	Impactos económicos, sociales y ambientales de las tecnologías de generación	67
3.1.2	El manejo de los impactos de hidroeléctricas	69
3.1.2.1	Participación de grupos de interés	71
3.1.2.2	Evaluación del impacto social.....	74
3.1.2.3	Beneficio compartido y compensación	75
3.1.2.4	Planes de manejo ambiental.....	77
3.1.2.5	Cumplimiento de la normativa.....	79
3.2.	El desempeño de la sostenibilidad en empresas de energía	82
3.2.1	Desempeño presente y futuro de la sostenibilidad	83
3.2.1.1	El desempeño presente de cara a los estándares internacionales de sostenibilidad	83
3.2.1.2	La gobernanza de la sostenibilidad en empresas de energía... ..	85
3.2.2	Evaluación del desempeño de la sostenibilidad en empresas de energía.....	86
3.3	El caso de estudio	91
3.3.1	El reporte de la sostenibilidad	93
3.3.1.1	El reporte de la sostenibilidad por dimensiones	95
3.3.1.2	El reporte de la sostenibilidad por interacciones	96
3.3.2	La integración de estándares internacionales	99
3.3.2.1	Incidencia de los estándares internacionales en el desempeño de la sostenibilidad de ISAGEN.....	99

3.3.2.2	Incidencia de los estándares internacionales en la gobernanza de la sostenibilidad de ISAGEN	100
3.4	Síntesis del capítulo 3	102

CAPITULO 4

Metodología de medición del desempeño de la sostenibilidad corporativa para hidroeléctricas en operación

4.1.	Diseño cualitativo de la investigación	106
4.1.1	Alcance del análisis cualitativo.....	108
4.1.1.1	Tópicos, actores e instrumentos	108
4.1.1.2	Factores de gobernanza de la sostenibilidad	112
4.2	Diseño cuantitativo de la investigación	113
4.2.1	Marco muestral	113
4.2.2	Construcción del sistema de medición	116
4.2.3	Alcance del análisis cuantitativo	119
4.2.3.1	Ajuste de la medición.....	119
4.2.3.2	Implementación, uso y evolución del sistema de medición ...	124
4.3	Síntesis del capítulo 4	126
Discusión final.....		129
Principales constataciones		130
Repercusiones académicas y empresariales de la investigación.....		131
Futuras investigaciones		133
Agradecimientos.....		135
Bibliografía.....		137

Lista de figuras

Figura 1. Mapa conceptual sobre sostenibilidad corporativa	27
Figura 2. Esquema de gobernanza territorial.....	38
Figura 3. Diseño, implementación y evolución de los sistemas de medición.....	54
Figura 4. Aspectos de evolución de los sistemas de medición del desempeño de la sostenibilidad.....	61
Figura 5. Categorías de manejo del impacto de hidroeléctricas	70
Figura 6. Modelo de relacionamiento con grupos de interés.....	72
Figura 7. Esquema de la política de compensación.....	76
Figura 8. Ciclo del proyecto según el protocolo de sostenibilidad	85
Figura 9. Centrales de generación de energía de ISAGEN	92
Figura 10. Sistema Miel	93
Figura 11. Gastos ambientales por central 2007-2013	95
Figura 12. Orden de importancia de tópicos sobre desempeño de la sostenibilidad corporativa.....	109
Figura 13. Orden de importancia de actores relacionados con el desempeño de la sostenibilidad corporativa.....	110
Figura 14. Orden de importancia de los instrumentos utilizados para mejorar el desempeño de la sostenibilidad corporativa	111
Figura 15. Construcción del índice de percepción de la sostenibilidad	117
Figura 16. Niveles de agregación de las variables	118
Figura 17. Sistema de medición del desempeño de la sostenibilidad de ISAGEN en el caso del Sistema Miel	123
Figura 18. Índice de percepción de la sostenibilidad (IPS)	124
Figura 19. Esquema de integración del sistema de medición en la toma de decisiones del proceso de producción	125

Lista de Tablas

Tabla 1. Ecuaciones de normalización de variables	56
Tabla 2. Métodos de agregación de variables	59
Tabla 3. Marco muestral de la encuesta a comunidad	114
Tabla 5. Variables excluidas del análisis de percepción de la comunidad	121
Tabla 6. Variables excluidas del análisis de percepción de la empresa y entidades del Estado.....	121
Tabla 7. Variables retenidas en el análisis de percepción	122

Lista de Cuadros

Cuadro 1. Niveles de compromiso entre la empresa y la comunidad	35
Cuadro 2. Tipología de relacionamiento de la empresa con las ONG	36
Cuadro 3. Presentación de los estándares internacionales de sostenibilidad más relevantes.....	45
Cuadro 4. Técnicas de relacionamiento con los grupos de interés.....	73
Cuadro 5. Componentes básicos de un plan de manejo ambiental	78
Cuadro 6. Elementos y enfoques de cumplimiento.....	80
Cuadro 7. Indicadores de desempeño de la sostenibilidad de hidroeléctricas.....	87
Cuadro 8. Temas materiales de la empresa según su impacto en los grupos de interés	94
Cuadro 9. Síntesis del reporte de la sostenibilidad corporativa en el caso del Sistema Miel (2012-2014).....	98

Acrónimos

- AHP: Analytical Hierarchical Process (Proceso de análisis jerárquico)
- ANLA: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
- CLD: Causal Loop Diagram (Diagramas de causalidad)
- DJSI: Dow Jones Sustainability Index (Índice de sostenibilidad de Dow Jones)
- EMP: Environmental Management Plan (Plan de manejo ambiental)
- GRI: Global Reporting Initiative (Iniciativa global de reporte)
- GSCM: Green Supply Chain Management (Gestión de cadena de suministro verde)
- GW: Gigavatios (10^9 vatios)
- GWh: Gigavatios por hora
- IHA: International Hydropower Association (Asociación internacional de hidroeléctricas)
- IPS: Índice de Percepción de la Sostenibilidad
- ISO: International Standard Organization (Organización internacional de estándares)
- MW: Megavatios (10^6 vatios)
- ONG: Organización no gubernamental
- PCA: Principal Component Analysis (Análisis en componentes principales)
- PDP: Programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Centro
- PPP: Partículas por millón
- PYMES: Pequeñas y medianas empresas
- SBSC: Sustainability Balanced Score Card (Cuadro de manto integral de sostenibilidad)

- SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje
- SPMS: Corporate Sustainability Performance Measurement System (Sistemas de medición del desempeño de la sostenibilidad corporativa)
- SSCM: Sustainable Supply Chain Management (Gestión de cadena de suministro sostenible)
- UNEP: United Nations Environmental Program (Programa ambiental de Naciones Unidas)

Prólogo

Las empresas requerimos evaluar nuestras prácticas de gestión a través de referentes nacionales e internacionales que nos permitan integrar aprendizajes y mejorar la productividad y competitividad empresarial. Algunos de estos referentes son el Dow Jones de Sostenibilidad, el Global Reporting Initiative y el Protocolo de Sostenibilidad de la International Hydropower Association (IHA), entre otros, los cuales han aportado claridad conceptual a la sostenibilidad, facilitando su puesta en práctica y la evaluación integral bajo estándares de clase mundial.

Sin embargo, existen sistemas de medición complementarios, más específicos y acordes con la naturaleza del negocio y con las particularidades del sector y del entorno en el cual La Empresa desarrolla sus operaciones.

Es por eso que ISAGEN celebra un convenio de colaboración con la Universidad de Medellín para estudiar la interacción de los componentes económico, social y ambiental del negocio de generación de energía, y diseñar un sistema de medición del desempeño de la sostenibilidad durante la operación de sus hidroeléctricas.

Este estudio se focaliza en la central Miel I y los trasvases Manso y Guarinó, situados en el departamento de Caldas, Colombia, por ser activos en los cuales la empresa ha depositado su experiencia en gestión, y cuya operación ha sido evaluada en 2014 por la IHA.

Este libro es uno de los resultados del convenio, y presenta el recorrido teórico y metodológico de la investigación, con el fin de discutir el alcance del sistema de medición. Entre sus principales aportes se destaca una herramienta de gestión hecha a la medida de la Empresa, conformada por un conjunto de subíndices cualitativos que dan cuenta de las dimensiones de la sostenibilidad y sus interacciones. Finalmente, la empresa logrará contar con un Índice de Percepción de la Sostenibilidad (IPS) empresarial a partir de la indagación a actores comunitarios e institucionales del territorio.

Por su naturaleza específica y participativa, el sistema de medición le permitiría a ISAGEN convertirse en una fuente de información para la toma

de decisiones sobre sus intervenciones en el área de influencia estudiada y sus relaciones con los diferentes actores.

Finalmente, el recorrido teórico y metodológico, y la estructuración organizacional del sistema de medición son también una valiosa contribución para otras empresas del sector eléctrico en Colombia, pues dan cuenta de problemáticas comunes de gestión, y sugieren alternativas de solución adaptadas a entornos complejos y característicos de la realidad del país.

Luis Fernando Rico Pinzón
Gerente General de ISAGEN

Introducción

Cuando se habla de ética en los negocios, responsabilidad social empresarial y sostenibilidad, algunos autores lo hacen como si estos conceptos fueran sinónimos (Cavalcanti, Teixeira, & Barlow, 2015; Choi & Yu, 2014; Hahn & Kühnen, 2013), pero otros consideran que existen diferencias epistemológicas entre ellos (Lozano, 2015; Maletic, Maletic, Dahlgaard, & Dahlgaard-Park, 2014; Montiel & Delgado-Ceballos, 2014; Schneider & Meins, 2012). Desde hace más o menos 15 años, viene discutiéndose en la literatura científica un nuevo concepto, el de sostenibilidad corporativa, que tiene la ambición de precisar las diferencias y similitudes entre ellos en el ámbito de los negocios.

La sostenibilidad corporativa es un concepto que suele plantearse en términos del desempeño del negocio en el tiempo. Por un lado, el desempeño presente se esboza como un problema de minimización de impactos económicos, ambientales y sociales y, por el otro, el desempeño futuro se evoca como un problema de gobernanza en donde está en juego la legitimidad del negocio de cara a los grupos de interés (Lozano, 2015; Baumgartner, 2014; Bansal & Clelland, 2004).

Dada la naturaleza emergente del concepto, no se cuenta con bases teóricas consolidadas, ni con suficiente evidencia empírica que lo respalde. Sin embargo, existen aproximaciones que marcan un punto de partida para el desarrollo epistemológico y las investigaciones empíricas. La epistemología de la sostenibilidad corporativa encuentra sus bases en la teoría de los grupos de interés, la teoría institucional y la teoría de recursos y capacidades (Montiel & Delgado-Ceballos, 2014), aunque recientemente se ha propuesto una "nueva teoría" que integraría las teorías mencionadas en función de su capacidad explicativa del desempeño presente y futuro de la empresa (Lozano, 2015).

Al parecer, las empresas con más evidencia empírica documentada en este tema son de los sectores energético, financiero y de alimentos, a pesar de que las investigaciones se enfoquen en el desempeño presente, su medición y evaluación (Alonso-Almeida, Marimon, & Llach, 2015; Hahn R., 2013; Wai & Cheung, 2011).

Es el caso, por ejemplo, de estándares internacionales de sostenibilidad corporativa como el Dow Jones Sustainability Index (DJSI), el Global Repor-

ting Initiative (GRI) y el International Standard Organization (ISO 26000), que se encuentran entre los estándares más influyentes globalmente (Alonso-Almeida, Marimon, & Llach, 2015; Hahn R. , 2013; Wai & Cheung, 2011).

Estos estándares internacionales le aportan claridad conceptual a la sostenibilidad corporativa, facilitan la evaluación de su puesta en práctica y le dan legitimidad al negocio de cara a los grupos de interés (Hahn & Lulfs, 2014; Rodrigue, Magnan, & Boulianne, 2013; Eweje, 2011). Sin embargo, existen limitaciones que obligan a la empresa a recurrir a ellos de manera complementaria con base en la naturaleza del negocio y la especificidad del entorno (Chen R. , 2014; Ageron, Gunasekaran, & Spalanzani, 2012).

El uso de los estándares internacionales de sostenibilidad es una responsabilidad de la alta dirección, dadas sus posibles implicaciones en la estrategia, la estructura y la cultura de la organización. Por tanto, el liderazgo, los valores y la postura de los directivos podrían facilitar o dificultar la incorporación de la sostenibilidad en la empresa (Tata & Prasad, 2015; Hahn, Preuss, Pinkse, & Figge, 2014; Duarte, 2010).

Existen también investigaciones en las cuales se hacen aportes importantes en relación con la gobernanza de la sostenibilidad corporativa (Windolph, Harms, & Schaltegger, 2014; Rodrigue, Magnan, & Boulianne, 2013; Perez-Batres, Miller, & Pisani, 2011). No obstante el avance de las empresas del sector energético en la materia, la información científica disponible sobre gobernanza no es abundante y, por tanto, constituye un aspecto poco conocido a pesar de su importancia en el desempeño futuro de este tipo de empresas, claves en el desarrollo económico mundial (Zarfl, Lumsdon, Berlekamp, Tydecks, & Tockner, 2015; Liu, Zuo, Sun, Zillante, & Chen, 2013; UNEP, 2007).

En estos términos, la experiencia de las empresas del sector energético en sostenibilidad corporativa se evidencia con más claridad en el análisis del desempeño presente por medio de estándares internacionales, que en el análisis del desempeño futuro por medio de la gobernanza. Sin desconocer las bondades de los estándares internacionales, la evaluación de la sostenibilidad corporativa puede estar sujeta a las limitaciones de estos instrumentos en alcance y legitimidad.

En alcance, porque pueden tratar la sostenibilidad de manera fragmentada (tratar por separado las dimensiones económica, social y ambiental) y no aportar información suficiente para bajar del nivel estratégico al nivel operativo de la empresa (Lodhia & Martin, 2014; Hahn R., 2013; Roca & Searcy, 2012; Lozano & Huisinigh, 2011).

En legitimidad, porque el diseño, implementación, uso y evolución de estos instrumentos suelen ser el resultado del trabajo de expertos con el propósito de medir y comparar el desempeño empresarial en aspectos comunes (Searcy, 2012). La medición de estos aspectos comunes se hace por medio de indicadores estándar, la cual no necesariamente atiende las necesidades específicas de la empresa o las características propias del entorno, y tampoco considera la opinión de otros grupos de interés como las entidades estatales y las comunidades locales (Lodhia & Martin, 2014). Por tanto, este limitante de legitimidad afectaría la gobernanza de la sostenibilidad corporativa (Rodríguez, Magnan, & Boulianne, 2013).

Este es el problema que inspira nuestra investigación, de tal forma que la pregunta que formulamos es la siguiente: ¿cómo se configuran las relaciones entre los componentes económico, ambiental y social y de qué manera podrían incorporarse en la empresa para su sostenibilidad? Para abordarla, partimos del supuesto de que el análisis integrado de los componentes económico, ambiental y social del negocio de generación de energía contribuye al desempeño de la sostenibilidad corporativa en el tiempo.

Estudiamos la empresa de generación de energía ISAGEN, por su experiencia en el tema de la sostenibilidad corporativa y su evaluación por medio de estándares internacionales. Este estudio se focaliza en el Sistema Miel, compuesto por la central Miel I y los trasvases Manso y Guarinó, situado en el departamento de Caldas, Colombia, por ser un activo en el cual la empresa ha depositado su experiencia en gestión y cuya operación ha sido evaluada de manera específica por medio del protocolo de sostenibilidad de la International Hydropower Association (2014).

El objetivo es estudiar la interacción de los componentes económico, social y ambiental del negocio de generación de energía, para diseñar lineamientos orientados a la incorporación de la sostenibilidad en la empresa de cara a los estándares internacionales.

Por tanto, la metodología de la investigación tiene una fase cualitativa y otra cuantitativa. En la fase cualitativa se identifican categorías emergentes de sostenibilidad corporativa, mientras que en la fase cuantitativa se miden dichas categorías desde la percepción de los grupos de interés, para construir un sistema de medición del desempeño de la sostenibilidad corporativa que sea complementario a los estándares internacionales, contribuyendo a superar sus limitaciones en la evaluación del desempeño.

La fase cualitativa corresponde a un estudio de caso exploratorio desde la perspectiva de Yin (2009), provisto de 16 entrevistas en profundidad cuya información emergente es triangulada con información secundaria, como los informes de gestión de la empresa, las evaluaciones de los estándares y otros estudios de caso similares (Polanco, 2014; Liu, Zuo, Sun, Zillante, & Chen, 2013; Diduck, Pratap, Sinclair, & Deane, 2013).

La fase cuantitativa corresponde a una encuesta dirigida a la comunidad del área de influencia del Sistema Miel (200 observaciones), y a la empresa y entidades del Estado (13 observaciones). Con esta encuesta se mide la percepción del impacto y de la gestión interinstitucional del Sistema Miel en su área de influencia, y se construye un índice de percepción de la sostenibilidad apropiado para el monitoreo de la gobernanza de la sostenibilidad corporativa (Zhou, Tokos, Krajnc, & Yang, 2012; Searcy, 2012).

El libro que presentamos a continuación es producto de esta investigación, culminada en el mes de marzo de 2016 gracias a la cofinanciación de la empresa ISAGEN y la Universidad de Medellín. El propósito de este texto es presentar el recorrido teórico y metodológico de la investigación de manera analítica, con el fin de discutir el alcance del sistema de medición en materia de evaluación de la sostenibilidad en la empresa.

Para tal efecto, estructuramos el libro en cuatro capítulos. En el primer capítulo, presentamos la sostenibilidad en el ámbito empresarial para extraer sus principales características con miras al ejercicio de medición. Es así como evocamos, en primera instancia, el surgimiento de la sostenibilidad corporativa como un concepto que tiene la ambición de integrar la ética, la responsabilidad social empresarial y el desarrollo sostenible.

Luego, describimos este nuevo concepto teniendo en cuenta la dimensión temporal del desempeño empresarial: el desempeño presente y futuro hacen parte integral de la sostenibilidad corporativa. Vemos cómo el desempeño presente depende del efecto del negocio en la economía, el medio ambiente y la sociedad, así como del efecto en las interacciones entre estas dimensiones de la sostenibilidad.

Y analizamos por qué el mejoramiento de este desempeño en el tiempo, el desempeño futuro, es cuestión del potencial que evidencie la empresa para tal fin, potencial que concierne tanto al sistema corporativo como a la ética de la empresa y a la política en el entorno del negocio.

El segundo capítulo tiene el propósito de ilustrar la manera como actualmente las empresas evalúan su sostenibilidad. Destacamos el rol de los estándares internacionales como sistemas de medición de carácter estratégico y discutimos sus fortalezas y debilidades en tanto instrumentos de evaluación. Además, vemos de qué manera las debilidades de los estándares dan lugar a nuevos sistemas de medición *ad hoc*, es decir, adaptados a las necesidades específicas de las empresas.

A partir de aquí, describimos el proceso de construcción de los sistemas de medición, así como las consideraciones más relevantes en cuanto a su implementación, uso y evolución.

En el capítulo tres analizamos la sostenibilidad corporativa en el caso de las empresas de energía, con el fin de establecer el estado del arte de manera específica sobre el manejo de los impactos del desarrollo hidroeléctrico, su relación con el papel que juegan este tipo de empresas y la manera como ellas evalúan su sostenibilidad.

En este contexto, presentamos el caso de estudio haciendo hincapié en la manera como ISAGEN hace uso de los estándares internacionales para la evaluación de la sostenibilidad. En este análisis, detallamos la incidencia de estos estándares en el desempeño presente y futuro de la sostenibilidad empresarial.

En el cuarto capítulo, precisamos el diseño metodológico de la investigación, con el propósito de discutir el alcance de los resultados en materia de evaluación de la sostenibilidad. Primero, presentamos el diseño cualitativo y exploramos la información más relevante en cuanto a los aspectos evidenciados sobre el desempeño y la gobernanza de la sostenibilidad.

Segundo, presentamos el diseño cuantitativo identificando el marco muestral, el procedimiento de muestreo y la construcción del sistema de medición, con el fin de discutir su alcance en cuanto al ajuste de la medición y su repercusión en la implementación, uso y evolución de la herramienta propuesta para la empresa.

En la discusión final, exponemos las principales constataciones de la investigación, así como sus repercusiones académicas y empresariales. Por último, proponemos futuras investigaciones que contribuyan a superar las limitaciones del trabajo.

CAPÍTULO 1

La sostenibilidad en el ámbito empresarial

Desarrollo sostenible, sostenibilidad corporativa, ética y responsabilidad social empresarial: ¿de qué estamos hablando? Según Sharma y Hart (2014), la responsabilidad social fue inicialmente considerada en los negocios, aunque de manera limitada, como respuesta a la legislación de la primera mitad del siglo XIX, que reconocía a las empresas como cuerpos públicos. Luego, con el surgimiento de la economía neoclásica al final del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, la visión capitalista de los negocios delegó lo social y ambiental al Gobierno.

Durante la segunda mitad del siglo XX, luego de críticas sociales a los negocios y tras múltiples declaraciones internacionales como el Club de Roma, el Reporte Brundland y el Pacto Global de Naciones Unidas, las empresas retomaron los temas de ética y responsabilidad social, pero esta vez con un nuevo componente: el desarrollo sostenible (Leal-Filho, Manolas, & Pace, 2015; Sharma & Hart, 2014).

El siglo XXI da luz al concepto de sostenibilidad corporativa con la ambición de darle coherencia a la ética, la responsabilidad social y el desarrollo sostenible en el ámbito de los negocios. Existe cierto consenso en atribuirle al desarrollo sostenible el concepto propuesto por el reporte "Nuestro futuro común" de Naciones Unidas (1987, pág. 41): "development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs". En esta definición se contemplan dos aspectos clave (United Nations, 1987):

- 1) Atender las necesidades de los pobres de manera prioritaria;
- 2) Considerar la capacidad del medio ambiente de atender las necesidades presentes y futuras, teniendo en cuenta las limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social.

Por su parte, la ética en los negocios se refiere a la convicción, la responsabilidad y la virtud expresada por la empresa para buscar el lucro a largo plazo, considerando también su relación con el ambiente y la sociedad. La

convicción corresponde a los valores afirmados por la empresa y se materializa en su código de ética, mientras que la responsabilidad tiene que ver con su capacidad de adaptación al entorno, y se concreta en el modelo de relacionamiento con los grupos de interés. En cuanto a la virtud, esta existe solamente en la práctica, es decir, la virtud de la empresa existe cuando logra reflejar sus valores en los productos y servicios que ofrece (Doh & Tashman, 2014; Lozano, 2012; Patrus-Pena & Pessoa de Castro, 2010).

El objetivo de este capítulo es discutir la sostenibilidad corporativa como concepto integrador, con el fin de establecer su capacidad explicativa con miras a un ejercicio de evaluación. Procedemos en tres partes. Primero, explicamos por qué la sostenibilidad se plantea en términos de desempeño en el ámbito empresarial para, luego, desglosar el concepto con base en su connotación temporal. Segundo, presentamos el desempeño presente de la sostenibilidad en función de la triple cuenta, pero considerando, además, las interacciones entre las dimensiones económica, social y ambiental.

Finalmente, describimos las principales características del desempeño futuro de la sostenibilidad, haciendo énfasis en el sistema corporativo, la ética y la política como aspectos estructurales del potencial empresarial para mejorar su desempeño, es decir, para asegurar la gobernanza de la sostenibilidad.

1.1. LA SOSTENIBILIDAD COMO UN PROBLEMA DE DESEMPEÑO EMPRESARIAL

Aunque no existe una definición estandarizada, la sostenibilidad corporativa suele plantearse en términos del desempeño presente y futuro de la empresa (Montiel & Delgado-Ceballos, 2014; Whiteman, Walker, & Perego, 2013; Schneider & Meins, 2012). En la figura 1, presentamos el desempeño presente como un problema de minimización de impactos económicos, ambientales y sociales, en donde se conjugan el bienestar de la sociedad y la calidad ambiental, propios del desarrollo sostenible, con el desempeño financiero del negocio (Linnenluecke & Griffiths, 2010; Hahn, Figge, Pinkse, & Preuss, 2010).

De otro lado, presentamos el desempeño futuro como una cuestión de gobernanza, donde está en juego la posición política y ética de la empresa, así como su estrategia, estructura y cultura organizacional (Amini & Bienstock, 2014; Baumgartner, 2014; Linnenluecke & Griffiths, 2010).

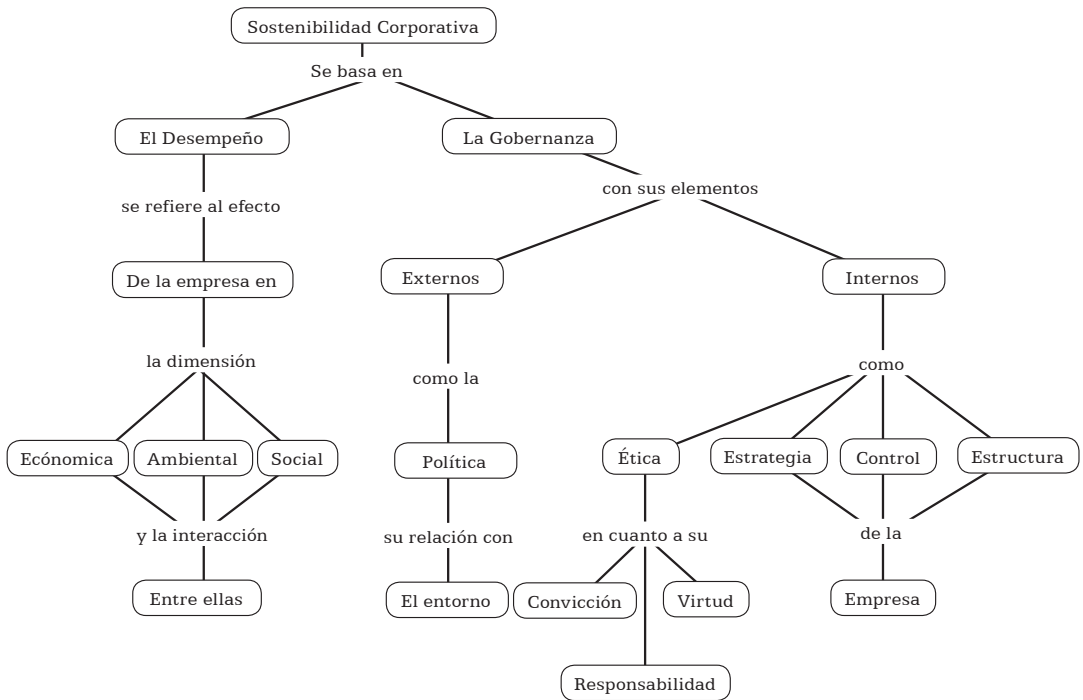


Figura 1. Mapa conceptual sobre sostenibilidad corporativa

Fuente: Polanco (2016)

La sostenibilidad corporativa planteada en estos términos tiene principalmente tres bases teóricas (Montiel & Delgado-Ceballos, 2014). Primero, la teoría de grupos de interés expuesta por Freeman *et al.* (2012), y Parmar *et al.* (2010), dado el componente ético del comportamiento organizacional. Segundo, la teoría institucional expuesta por Matten y Moon (2008), North (1991) y Powell y Dimaggio (1991), dada la incidencia de la postura empresarial y de las reglas de juego en la relaciones entre agentes. Por último, la teoría de recursos y capacidades que, en palabras de Conner y Prahalad (1996) y Wernerfelt (1984), insiste, por ejemplo, en el conocimiento (recursos intangibles) y los procesos administrativos (recursos tangibles) como aspectos clave en la creación de valor.

La literatura muestra que, de estas tres teorías, la más importante en cuanto a frecuencia de publicación es la teoría de grupos de interés, seguida de la teoría institucional y de la teoría de recursos y capacidades (Montiel & Delgado-Ceballos, 2014; Doh & Tashman, 2014).

En efecto, de los 170 artículos analizados por Montiel y Delgado-Ceballos (2014), el 18 % recurrió a la teoría de grupos de interés; el 17 %, a la teoría institucional; el 10 %, a la teoría de recursos y capacidades, y el 42 % restante usó otras teorías como, por ejemplo, la planificación estratégica y el capital social, o basó la investigación en la evidencia empírica por medio de estudios de caso.

Estos resultados coinciden en gran parte con aquellos obtenidos por Doh y Tashman (2014): teoría de los grupos de interés (26 %), teoría institucional (13 %), teoría de recursos y capacidades (12 %), ninguna teoría (9 %), ética (7 %), desempeño social corporativo (6 %), ecología industrial (6 %), teoría de sistemas (4 %), la triple cuenta (4 %), entre otras.

Con base en estos aportes teóricos, Lozano, Carpenter y Huisingh (2015) proponen recientemente una nueva teoría o teoría integrada, la cual han bautizado *Sustainability Oriented Theory of the Firm*. Estos autores la consideran una teoría integrada porque es construida con los elementos de cada una de las teorías mencionadas, que se relacionan con la sostenibilidad corporativa desde una perspectiva holística, es decir, con los elementos económicos, sociales, ambientales y temporales del negocio.

No obstante la propuesta de Lozano *et al.* (2015), a continuación caracterizaremos el concepto de sostenibilidad corporativa con base en las tres teorías mencionadas como más representativas, dado que cuentan con evidencia de su capacidad explicativa en la literatura científica sobre gestión.

1.2 EL DESEMPEÑO PRESENTE: DIMENSIONES E INTERACCIONES DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA EMPRESA

Según Schneider y Meins (2012), el desempeño de la sostenibilidad se refiere a un enfoque analítico de triple cuenta en el cual el desempeño se mide en las tres dimensiones: económica, ambiental (ecológica) y social. Sin embargo, este enfoque no resulta suficiente para dar cuenta del desempeño de la sostenibilidad, dado que se limita a una visión fragmentada y estática de las dimensiones (Lozano & Huisingh, 2011).

Es por eso que proponemos estudiar el desempeño de la sostenibilidad considerando simultáneamente las dimensiones de la sostenibilidad y sus interacciones en el tiempo. La dimensión económica concierne a la estructura de costos y beneficios del negocio, teniendo en cuenta no solamente los ingresos y los egresos propios del activo, sino también el valor monetario de

sus externalidades sociales y ambientales¹ (Hahn, Figge, Pinkse, & Preuss, 2010).

La dimensión ambiental se refiere a la evaluación integral de los efectos de la organización en el uso de materiales (desechos), el consumo de energía, la disponibilidad y calidad del agua, la biodiversidad, las emisiones en el aire y el suelo, etc. (Amini & Bienstock, 2014; Schneider & Meins, 2012). Y la dimensión social trata el desarrollo de la comunidad como tema sustancial. Como veremos en la sección 1.3, el desarrollo de la comunidad sería, en este contexto, el resultado del compromiso de la comunidad y la empresa (Bowen, Newenham-Kahindi, & Herremans, 2008; Helliwell & Putnam, 2004).

Por su parte, las interacciones son tres. La interacción economía-sociedad se ocupa del desarrollo socio-económico derivado de la creación de valor compartido entre la empresa y la sociedad (Porter & Kramer, 2011): productos y mercados, productividad en la cadena de valor y desarrollo de clústeres. El enfoque de valor compartido también tiene en cuenta el impacto ambiental de la empresa y el acceso a recursos naturales y energía, que son temas propios de la interacción economía-ambiente. Sin embargo, consideramos que dicho enfoque no es suficiente para entender la demanda de bienes y servicios ambientales o ecosistémicos y los flujos de residuos de la empresa en el medio ambiente.

Es por eso que para el análisis de esta interacción proponemos recurrir a la economía ambiental para identificar las implicaciones ambientales del negocio, es decir, las consideraciones que se deben tener en cuenta para un buen uso de los recursos naturales y para un medio ambiente sano (Swallow, y otros, 2009; Polanco, 2009): mecanismos de compensación de las externalidades derivadas del uso indiscriminado de agua y suelo, por ejemplo.

Asegurar la disponibilidad y calidad de bienes y servicios ambientales como el agua y el suelo, suele verse como una medida restrictiva para la empresa. Sin embargo, estos bienes y servicios pueden constituir más bien una oportunidad de negocio y de desarrollo. Porter y Kramer (2011) señalan esta nueva visión del medio ambiente en su propuesta de valor compartido, pero no hacen énfasis en el cambio social y corporativo que habría detrás. La interacción ambiente-sociedad se ocupa precisamente de analizar este

¹ Según Mendieta y Caraballo (2006, pág. 193) "una externalidad se presenta cuando el consumo de un individuo o la producción de una empresa, afectan la utilidad de cualquier otra persona o la función de producción de cualquier otra empresa hasta que las condiciones de optimalidad de Pareto para la asignación de recursos no pueden ser cumplidas".

cambio desde la perspectiva de la educación de la sociedad y de la formación empresarial para la producción y el consumo sostenible (Lourenço, 2013; Gustavson, 2011; Viceministerio de Ambiente, 2010).

De esta manera, el desempeño presente de la sostenibilidad corporativa se asocia con el efecto de la empresa en su entorno, el cual va más allá de una visión dimensional, obligando a un enfoque holístico, sistémico e interdisciplinario. Ahora bien, la sostenibilidad de la empresa planteada en estos términos también nos obliga a pensar en el futuro, con el fin de asegurar la permanencia del negocio en el mercado, al mismo tiempo que se mejora su relacionamiento con el entorno. A continuación, veremos cómo este desempeño futuro de la sostenibilidad corporativa pasa por la gobernanza hacia adentro y hacia afuera de la empresa.

1.3 EL DESEMPEÑO FUTURO: GOBERNANZA DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA EMPRESA

Desde el punto de vista de Schneider y Meins (2012), el desempeño futuro de la sostenibilidad depende del potencial que tiene la empresa para mejorar el desempeño presente. Tanto estos autores como Lozano (2015), argumentan que el potencial de la empresa depende de unos factores internos y externos, y otros que se consideran conexos porque integran los dos primeros:

- Factores internos: el liderazgo proactivo, la sostenibilidad del negocio (rentabilidad, responsabilidad), el principio de precaución y la cultura corporativa;
- Factores externos: las demandas y expectativas de los consumidores, la regulación y la legislación, y la creciente consciencia de la sociedad;
- Factores de conexión entre lo interno y lo externo: la reputación, los reportes de sostenibilidad, el acceso a recursos y las crisis socio-ambientales.

La gobernanza de la sostenibilidad corporativa depende, entonces, de la estrategia, la estructura y la cultura empresarial, así como del relacionamiento de la empresa con el entorno (Lozano, 2015; Schneider & Meins, 2012). Basados en los trabajos de Polanco (2014; 2011), pensamos que el potencial de la empresa también se sustenta en la ética y la política, dado el peso específico de la responsabilidad social y ambiental y de la configuración de reglas de juego, para hacer del entorno empresarial un territorio propicio para la permanencia en el mercado.

Es por eso que en las próximas líneas presentaremos la gobernanza de la sostenibilidad en tres partes. Primero, revelaremos los factores internos en términos de estrategia, estructura y cultura empresarial. Segundo, evocaremos los factores externos y conexos que tienen relación con la ética del negocio, en cuanto a la convicción, responsabilidad y virtud de la empresa, presentes en su relacionamiento con grupos de interés. Y tercero, traeremos a colación la política como un segundo elemento común a los factores externos y conexos, dada la existencia de procesos de institucionalización de la sostenibilidad que inciden de manera diferenciada en la configuración de reglas de juego entre la empresa y su entorno.

1.3.1 Estrategia, estructura y cultura en la sostenibilidad corporativa

Con base en Mintzberg (2009) y en Mintzberg *et al.* (1998), Polanco (2014, pág. 68) presenta la estrategia como “la forma, modelo, planeamiento o perspectiva, definida tanto desde arriba como desde abajo, en que la empresa despliega sus recursos en un entorno específico para alcanzar sus objetivos a largo plazo”.

Según este autor, existe un punto de encuentro entre sostenibilidad y estrategia cuando la empresa busca un estado dinámico con su entorno que la haga competitiva en el sentido de Porter y Kramer (2011). Pero esta competitividad no está determinada solamente por la estructura de la industria, sino también, como lo plantean Chen y Miller (2012), por la respuesta de la empresa frente a las especificidades espacio-temporales del mercado. Esto quiere decir que la competitividad es sobre todo dinámica y, por tanto, puede desaparecer.

De esta manera, argumenta Polanco (2014), la búsqueda de estrategias desde un enfoque racionalista, donde predomina la planificación no es suficiente para entender la sostenibilidad, dado que la relación entre la empresa y su entorno es también un proceso de adaptación al territorio.

Es decir que, cuando se incorpora la sostenibilidad en la empresa, la visión del proceso de formación de la estrategia obedece no solo a un enfoque racional, sino también organizativo. La formación de la estrategia obedece a procesos formales y analíticos, así como también a procesos mentales, de aprendizaje y de poder (Polanco, 2014).

Para este autor, mientras que en el primer grupo de procesos (formales y analíticos) se evidencia el liderazgo del estratega y el conocimiento del

entorno, en el segundo grupo (mentales, aprendizaje y poder) salen a flote la racionalidad limitada en la toma de decisiones como consecuencia de información imperfecta, la adaptación y aprendizaje de patrones de comportamiento, y la cooperación y la competencia con organizaciones del entorno.

Por tanto, la estrategia de sostenibilidad puede ser pasiva o activa. En palabras de Baumgartner (2014), esto ocurre en la medida en que los factores externos incidan y en que el concepto de sostenibilidad esté incorporado en el nivel normativo de la empresa, es decir, donde se abordan cuestiones de misión, visión y cultura organizacional.

La estrategia es pasiva si los factores externos inciden poco y la sostenibilidad no está incorporada. La mitigación de riesgos es un ejemplo de estrategia pasiva, dado que se limita al cumplimiento de la legislación. Al contrario, la estrategia es activa cuando los factores externos son determinantes y la sostenibilidad hace parte de la cultura organizacional (Baumgartner, 2014).

En este último caso, argumenta el autor, la estrategia puede transformar el mercado con el fin de crear nuevas oportunidades a la luz de la sostenibilidad. El carácter transformador de la estrategia activa radica en la legitimación, la eficiencia y la perspectiva holística del negocio. La legitimación se focaliza en el relacionamiento con el entorno con el fin de obtener, por ejemplo, licencias de operación, y la eficiencia concierne a la producción más limpia.

En cuanto a la visión holística del negocio, esta es el resultado de integrar de manera innovadora las oportunidades del mercado con los recursos y capacidades de la empresa. Es así como la estrategia se lleva a la práctica al nivel operativo, exigiendo cambios en el sistema corporativo, en tanto que las unidades funcionales adoptan nuevas formas de actuar, como, por ejemplo, Baumgartner (2014), Lozano (2012) Linnenluecke & Griffiths (2010):

- La cadena de suministro incorpora el reciclaje;
- La producción es más limpia ya que se reducen emisiones;
- El mantenimiento busca reducir pérdidas;
- El *marketing* se renueva con base en productos más amigables con el medio ambiente y más responsables con el consumidor,
- La comunicación se orienta hacia la credibilidad, transparencia, relacionamiento y reporte de la sostenibilidad;

- La gestión del talento humano se hace con el propósito de desarrollar competencias en sostenibilidad y fortalecer la cultura de la sostenibilidad en la empresa.

Sin embargo, estos cambios parecen ser motivados en menor medida por la expectativa empresarial de mejoramiento continuo, y en mayor medida, por la búsqueda de éxito en el mercado, y de legitimidad (Windolph, Harms, & Schaltegger, 2014). A continuación, veremos cómo estas motivaciones frente a la sostenibilidad corporativa encuentran sus bases en la ética de los negocios.

1.3.2 La ética en la sostenibilidad corporativa

Como lo planteamos anteriormente, la ética en los negocios involucra la convicción, la responsabilidad y la virtud, expresadas por la empresa para buscar el lucro a largo plazo, considerando también su relación con el ambiente y la sociedad (Patrus-Pena & Pessoa de Castro, 2010).

Retomando a Windolph *et al.* (2014), estamos hablando de la convicción de la empresa por las ventas, el acceso al capital y la atracción de mano de obra, por un lado y, por el otro, de la responsabilidad y la virtud que evidencia la organización de cara a la regulación estatal (licencias de operación) y a la presión de los medios de comunicación y de la sociedad, cuando demandan valores corporativos inspirados en los derechos humanos y la protección de los recursos naturales.

En estos términos, la ética en la sostenibilidad corporativa aporta confiabilidad y legitimidad porque evidencia el efecto que tiene la percepción de los grupos de interés en el desempeño del negocio. Por una parte, los beneficios de la sostenibilidad dependen de cómo sea percibida por grupos de interés externos como clientes, competidores, Estado, comunidad, etc. (Costa & Menichini, 2013). Por otra parte, la confiabilidad depende de las estrategias de legitimación que las empresas utilizan para reportar aspectos negativos de su gestión (Hahn & Lulfs, 2014).

La consecución de confiabilidad y legitimidad por medio del relacionamiento con los grupos de interés es un problema de gobernanza de la sostenibilidad corporativa, el cual constituye una barrera de sostenibilidad de las empresas (Chen R. , 2014; Musson, 2012; Ageron, Gunasekaran, & Spalanzani, 2012). Por ejemplo, la legitimidad le permite a una empresa acceder a los recursos naturales necesarios con la aprobación de la comunidad, además de motivarla a adoptar una estrategia ambiental proactiva de cara

a inversionistas, Gobierno, empleados y competidores (Rodrigue, Magnan, & Boulianne, 2013).

Según estos últimos autores, la necesidad de legitimidad frente a inversionistas es mayor en contextos de escasez de recursos (acceso a nuevas fuentes de financiación). Por su parte, la necesidad de legitimidad frente al Gobierno, la comunidad y los empleados se incrementa, dado el trabajo conjunto emprendido para legitimar las actividades de la empresa en la percepción de dichos grupos. De hecho, las empresas de un sector industrial dado también pueden incidir en la legitimidad, toda vez que el impacto ambiental de una empresa en particular afectaría la imagen y la reputación de todo el sector (Rodrigue, Magnan, & Boulianne, 2013).

En este contexto, la confiabilidad y la legitimidad de cara a la comunidad son temas sensibles en las empresas, como consecuencia de su creciente interdependencia (Peloza & Falkenberg, 2009; Bowen, Newenham-Kahindi, & Herremans, 2008). Resaltamos, por ejemplo, dos características de esta interdependencia. De un lado, el desempeño del negocio está expuesto a licencias de operación, que dependen, a su vez, de los círculos virtuosos que la empresa cree en los territorios donde actúa, con base en la consulta y participación de la comunidad. Del otro, el bienestar de la comunidad se beneficia de nuevas oportunidades de sustento, cuando estas están inmersas en la cadena de valor de la empresa.

Bowen *et al.* (2008) plantean que los beneficios mutuos entre la empresa y la comunidad están supeditados a 3 niveles de compromiso (cuadro 1): transaccional, transicional y transformacional. En el nivel de compromiso transaccional, la empresa tiende a compensar a la comunidad con el fin de restablecer sus condiciones de vida iniciales, la comunicación es de una sola vía y la confianza entre las partes es limitada. Por lo tanto, los beneficios del relacionamiento son diferenciados.

El nivel de compromiso transicional da lugar a la participación de la comunidad, aumenta la frecuencia de interacción y mejora la confianza, pero todavía los beneficios son diferenciados. Por último, en el nivel de compromiso transformacional, la empresa y la comunidad se integran para generar cambios, los intercambios son frecuentes, el aprendizaje se genera de manera conjunta y existe un beneficio compartido.

Cuadro 1. Niveles de compromiso entre la empresa y la comunidad

<i>Dimensión</i>	<i>Compromiso transaccional</i>	<i>Compromiso transicional</i>	<i>Compromiso transformacional</i>
Postura corporativa	Compensar (Inversión en la comunidad)	Construcción de puentes para la participación de la comunidad	Cambiar la sociedad para integrar a la comunidad
Comunicación	De una vía	De dos vías	De dos vías
Número de socios en la comunidad	Muchos	Muchos	Pocos
Frecuencia de interacción	Ocasional	Repetida	Frecuente
Naturaleza de la confianza	Limitada	Evolutiva	Relacional
Aprendizaje	Transferido desde la empresa	Transferido hacia la empresa	Generado conjuntamente
Control de los procesos	Empresa	Empresa	Compartido
Beneficios y resultados	Diferenciados	Diferenciados	Conjuntos

Fuente: elaborado por los autores con base en Bowen *et al.* (2008, pág. 14)

Es común encontrar agentes moderadores del relacionamiento entre la empresa y la comunidad, como es el caso de las organizaciones no gubernamentales (ONG), cuando se trata de responder al activismo social o a amenazas que puedan afectar la operación de la empresa (Peloza & Falkenberg, 2009). Estos autores aducen dos tipos de relación con las ONG: una simple y otra múltiple (Cuadro 2). La relación simple se focaliza en los impactos locales con el propósito de facilitar su manejo, al mismo tiempo que se mantiene la reputación de la empresa. La colaboración es compartida entre la empresa y la ONG para atender de manera amplia los problemas sociales, haciendo énfasis en la legitimidad de la industria.

Y la relación múltiple busca obtener las licencias de operación, fomentando la participación y compromiso de la comunidad. Es decir, que la comunidad contribuye a establecer prioridades de intervención.

Cuadro 2. Tipología de relacionamiento de la empresa con las ONG

<i>Relación simple con ONG</i>	<i>Relación múltiple con ONG</i>
<p>Objetivos intermedios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Focalizar los impactos sociales locales - Responder al activismo social a través de una ONG <p>Consideraciones clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facilitar el manejo de los recursos - Mantenimiento de la reputación - Evitar la tentación de centrarse solo en las relaciones públicas 	<p>Objetivos intermedios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Responder a las amenazas para reafirmar las fuentes de legitimidad - Obtener licencia para operar y llega a otros territorios <p>Consideraciones clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinación y focalización de recursos - Fomento de la participación y el compromiso de la comunidad
<p>Colaboración compartida</p> <p>Objetivos intermedios</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protección y promoción de la legitimidad de la industria - Hacer frente a vacíos de infraestructura institucional <p>Consideraciones clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impacto potencial más amplio dada la focalización y priorización de problemáticas en la interfaz empresa-sociedad - Atención sobre la focalización y eficiencia de los recursos en materia ambiental 	<p>Contribución comunitaria</p> <p>Objetivos intermedios</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hacer frente a amenazas complejas sobre la industria - Establecer consensos sobre prioridades entre grupos sociales - Hacer frente a la disparidad geográfica de los impactos sociales <p>Consideraciones clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrar las perspectivas de los diferentes actores sociales - Gestión de recursos significativos y conocimientos técnicos necesarios - Capacidad para negociar las prioridades - Enfrentar la posibilidad de parasitismo (free-riding)

Fuente: elaborado por los autores con base en Peloza y Falkenberg (2009)

Es así como la ética en la sostenibilidad corporativa es cuestión de convicción y virtud en materia de responsabilidad social y ambiental de la empresa. La ética le aporta confiabilidad y legitimidad a la empresa, lo cual es un potencial para asegurar el desempeño futuro de la sostenibilidad corporativa con base en el relacionamiento con los grupos de interés.

No obstante, el desempeño futuro de la sostenibilidad corporativa también depende de la sostenibilidad del territorio donde las empresas intervienen, la cual es más bien el resultado de un concierto de actores entre los cuales la empresa no necesariamente es central, como lo entenderían la ética y la responsabilidad social empresarial (Wildhagen, Teodósio, Mansur, & Polanco, 2015).

Por ende, la sostenibilidad del territorio se relaciona más bien con el componente externo de la gobernanza de la sostenibilidad corporativa, es decir, con la política, como veremos a continuación.

1.3.3 La política en la sostenibilidad corporativa

El componente externo de la gobernanza de la sostenibilidad corporativa es la política porque la empresa está cada vez más obligada a negociar su operación, como consecuencia de las crisis socio-ambientales, las fuertes exigencias regulatorias y la creciente consciencia social.

Según Polanco (2014), esta negociación involucra la posición ideológica, los intereses y las reglas de juego de la empresa, el Estado y la sociedad civil, convirtiéndose en la búsqueda de arreglos institucionales que reduzcan los costos de transacción y aumenten la persuasión de los actores por la conveniencia mutua de la sostenibilidad del territorio que los relaciona.

La lectura territorial de la sostenibilidad es en este punto necesaria, ya que es allí donde están los recursos (materias primas, infraestructura, capital social, etc.) que dan viabilidad a la empresa y oportunidades de sustento para la población. En tal virtud, estos espacios de construcción social necesitan aprovisionarse de tecnologías políticas que permitan medir los recursos y controlar su aprovechamiento (Elden, 2010).

Los arreglos institucionales se convierten de esta manera en tecnologías políticas, con la ambición de fomentar sinergias público-privadas propias de la gobernanza intersectorial, es decir, de la gobernanza territorial (Polanco, 2010; Lookwood, 2010).

Para Polanco (2011), los arreglos institucionales que conllevan a la gobernanza territorial son modos organizacionales más horizontales que verticales, puesto que la cooperación entre actores se consigue por medio de la negociación y no de la imposición normativa, es decir, que predominan las relaciones informales y descentralizadas entre ellos.

Se habla de gobernanza territorial cuando existe un ejercicio de evaluación de modos de organización, en donde se analizan los medios para alcanzar el orden en el relacionamiento entre agentes, al mismo tiempo que se avizoran conflictos potenciales que amenazan el logro de beneficios mutuos (Williamson, 1996). Para este autor, la eficacia de los modos de organización varía con relación al entorno institucional y al papel que juegan los actores (figura 2).

En el entorno institucional se definen los parámetros de intercambio, que pueden ser formales en el caso de la ley y los contratos, o informales en el caso de las relaciones de confianza y vecindad (North, 1991). Los actores interactúan conforme el modo de organización les permita maximizar sus intereses de manera racional, pero con límites derivados de las asimetrías de información, tal y como lo explica clásicamente el *rational choice* (March, 1988; Crozier & Friedberg, 1977).

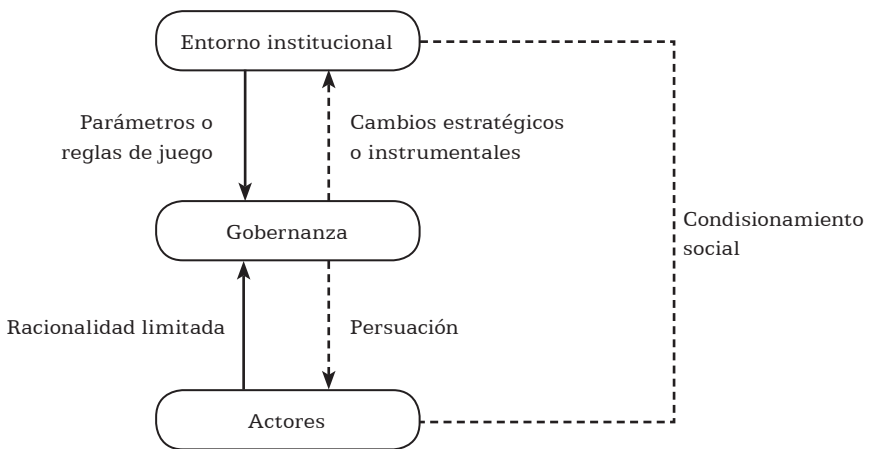


Figura 2. Esquema de gobernanza territorial

Fuente: adaptado de Williamson (1996, pág. 223)

En efecto, este planteamiento de la gobernanza territorial lo hacemos desde la teoría institucional, integrando las perspectivas económica, sociológica e histórica. Para ello, nos basamos en los trabajos de Palier y Surel (2005), y de Hall y Taylor (1996). Desde la perspectiva económica, nos referimos a los costos de transacción y a las preferencias de actores que se comportan de manera racional, mientras que desde la perspectiva histórica entendemos a las instituciones como reglas formales, en donde las asimetrías de poder están relacionadas con la configuración de este tipo de reglas: las leyes se

crean y se derogan de conformidad con una dinámica política en la cual está en juego la ideología de las partes.

En cuanto a la perspectiva sociológica, consideramos que las instituciones no son solamente el resultado de la eficiencia, sino también de procesos culturales que les aportan legitimidad. Es decir, que las reglas de juego pueden ser informales de tal manera que se conviertan en configuraciones simbólicas, cognitivas y morales, por lo cual le darían significado a la vida social, manteniendo estrechas relaciones con el individuo.

Así las cosas, la participación de la empresa en la configuración de la gobernanza territorial es un paso necesario para la gobernanza de su propia sostenibilidad, es decir, para la gobernanza de la sostenibilidad corporativa. Esta participación es política porque está expuesta a la negociación con otros agentes, en un contexto institucional en el cual las reglas de juego formales no parecen tener tanto efecto en su comportamiento como las reglas informales.

Según múltiples trabajos de la literatura institucional en gestión de la sostenibilidad (Jensen & Berg, 2012; Matten & Moon, 2008; Perez-Batres, Miller, & Pisani, 2010; Petrini & Pozzebon, 2010), la acción de las empresas es principalmente deliberada, voluntaria y con frecuencia estratégica. La participación voluntaria de las empresas se observa en contextos en los cuales hay altos niveles de protección a los inversionistas, altos niveles educativos y de densidad relacional, que estimulan la imitación y las alianzas, así como los cambios en la estructura corporativa.

Las empresas suelen imitar a sus homólogas de referencia, cuando estas últimas incorporan la sostenibilidad y mejoran su desempeño. También tienden a asociarse con las universidades y a atender las presiones de las organizaciones no gubernamentales, lo cual las llevaría a hacer cambios en su estructura, con base en acuerdos al nivel directivo que se traducen en la reingeniería de procesos y en nuevas estrategias comunicacionales y de monitoreo.

Sin embargo, recientemente se han encontrado diferencias significativas entre países industrializados y emergentes. Por ejemplo, en el caso de Inglaterra y Brasil, Calvancanti, Teixeira y Barlow (2015) observan que en Inglaterra el comportamiento de las empresas es más bien consecuencia de leyes y condiciones conservadoras de financiación, además de una fuerte presión por parte de las ONG y los medios de comunicación.

En Brasil, a pesar de la existencia de una legislación, predominan reglas informales que flexibilizan el compromiso del Gobierno, la empresa y la sociedad (instituciones débiles y mecanismos de gobernanza pobres). Además, los mecanismos de presión de los actores se basan sobre todo en la negociación, dando lugar a un campo organizacional relacional y riesgoso (Cavalcanti, Teixeira, & Barlow, 2015). Finalmente, estos autores precisan que el entorno relacional y flexible de Brasil conllevaría la adaptación al cambio, lo cual constituiría una ventaja a largo plazo para la consecución conjunta de soluciones.

1.4 SÍNTESIS DEL CAPÍTULO 1

En este capítulo hemos presentado el enfoque de sostenibilidad corporativa a partir del cual realizaremos el ejercicio de evaluación. Este enfoque deja claros tres aspectos importantes en vista de la medición. Primero, la sostenibilidad en el ámbito empresarial puede entenderse como un problema de desempeño a largo plazo, dada su génesis en tanto unidad de producción con la ambición de permanecer en el mercado.

Hoy en día, esta ambición conjugaría el desempeño financiero del negocio con el bienestar de la sociedad y la calidad ambiental. A futuro, el potencial de la empresa para mejorar su desempeño estaría mediado por la consolidación del sistema corporativo (estrategia, estructura y cultura), de tal manera que la ética del negocio y la política en el entorno hagan posible su sostenibilidad.

Segundo, la evaluación de la sostenibilidad en la empresa, siendo un ejercicio analítico, nos obliga a la desagregación del concepto en sus principales componentes con un propósito funcional. Es así como el desempeño de la sostenibilidad corporativa lo hemos dividido en dos partes estructurales, privilegiando su dimensión temporal: desempeño presente y desempeño futuro.

Tercero, hemos caracterizado cada una de estas partes sin perder de vista el objetivo de la investigación y el caso de estudio. El desempeño presente de la sostenibilidad lo hemos estructurado, recurriendo a una visión holística, sistémica e interdisciplinaria. En tal virtud, proponemos que el desempeño presente se mida en sus tres dimensiones convencionales (economía, medio ambiente y sociedad), así como en sus tres interacciones (economía-sociedad, economía-ambiente y sociedad-ambiente), entendiendo estas interacciones como relaciones biunívocas entre las dimensiones.

Por su parte, el desempeño futuro lo hemos ilustrado como el potencial que tiene la empresa para mejorar su propio desempeño, en términos de las dimensiones e interacciones de la sostenibilidad. Este potencial aportaría gobernanza con base en el estado de la relación que tenga el sistema corporativo con la sostenibilidad, en la ética del negocio y en la política que se desenvuelve en el territorio donde actúa. Proponemos entonces que se mida la gobernanza del desempeño de la sostenibilidad en términos de este potencial de la empresa: percepción, relacionamiento y negociación de actores en el territorio como entorno empresarial.

Finalmente, el último componente de desempeño de la sostenibilidad es el control, el cual analizaremos en el próximo capítulo con énfasis en los sistemas de medición como herramientas de evaluación de la sostenibilidad en la empresa.

CAPÍTULO 2

La evaluación de la sostenibilidad en la empresa

La evaluación es un componente de la gestión que tiene como fin medir la sostenibilidad para conocer el estado de su desempeño en la empresa. Como vimos en el capítulo anterior, las empresas evalúan la sostenibilidad porque buscan legitimidad, éxito en el mercado y mejoramiento interno (Windolph, Harms, & Schaltegger, 2014).

Según estos autores, las motivaciones dependen del área funcional de la organización, y no tienen necesariamente la misma importancia. La legitimidad es una motivación importante del área de relaciones públicas y comunicación, ya que promueve fuertemente la gestión de la sostenibilidad y necesita pocas herramientas de gestión.

Windolph *et al.* (2014) muestran, además, que el éxito en el mercado es una motivación de las áreas de mercadeo e investigación y desarrollo con un menor nivel de importancia, dado que no promueve tanto la gestión de la sostenibilidad como lo hace la legitimidad, y la necesidad de herramientas es moderada.

Por su parte, el mejoramiento interno es la motivación menos importante, la cual concierne a las áreas de compras, logística, producción, recursos humanos y finanzas, en vista de que su compromiso con la gestión y el impacto de aspectos de sostenibilidad son bajos y las necesidades de herramientas son altas (Windolph, Harms, & Schaltegger, 2014).

Cualquiera que sea la motivación para evaluar la sostenibilidad en la empresa, deducimos entonces que sería necesario contar con herramientas de gestión como es el caso de los indicadores de desempeño. Este tipo de métrica sería útil tanto en el nivel estratégico como en el operativo.

En el nivel estratégico, porque contribuye por medio del reporte a legitimar la empresa de cara a los grupos de interés (Hahn & Kühnen, 2013), y porque permite medir el alcance de las metas desde la perspectiva financiera, de los clientes, del negocio y de la innovación y el aprendizaje (Tsalis, Nikolaou, Grigoroudis, & Tsagarakis, 2015; Nikolaou & Tsalis, 2013).

En el nivel operativo, los indicadores contribuyen a integrar la estrategia con la estructura, controlar los procesos de producción y hacer seguimiento a la cadena de suministro, incluyendo a sus grupos de interés (Baumgartner, 2014; Ahi & Searcy, 2013; Yilmaz & Flouris, 2010).

Existen indicadores estándar del desempeño de la sostenibilidad que tienen la bondad de materializar el concepto de sostenibilidad, permitiéndole a la empresa evaluar su desempeño de manera comparativa con otras empresas y legitimar su negocio frente a la sociedad (Hahn & Kühnen, 2013; Eweje, 2011). Pero también existen indicadores de desempeño específicos a cada empresa, complementarios a los estándares, que miden aspectos del entorno y de la producción, dándole a la empresa la posibilidad de controlar sus propios procesos (Lodhia & Martin, 2014).

Dada la naturaleza del concepto de la sostenibilidad corporativa, la evaluación del desempeño por medio de indicadores necesita de un sistema de medición. Los sistemas de medición del desempeño de la sostenibilidad (SPMS, por su sigla en inglés) son herramientas de gestión relativamente nuevas (Searcy, 2012; 2011). Los SPMS pueden ser estratégicos u operativos, y están conformados por un conjunto de indicadores cualitativos y cuantitativos que dan cuenta del desempeño económico, ambiental y social de la organización desde una perspectiva holística.

El objetivo de este capítulo es presentar los SPMS como una herramienta clave de medición del desempeño, con el fin ilustrar el estado del arte sobre la evaluación de la sostenibilidad en la empresa. Esta sección tiene dos partes. Primero, discutimos el alcance de los estándares internacionales en la evaluación de la sostenibilidad como SPMS utilizados en el nivel estratégico. Segundo, presentamos los sistemas de medición *ad hoc* como una herramienta complementaria a los estándares, dada su adaptación a las necesidades de la empresa y su utilización en el nivel tanto estratégico como operativo.

2.1 EL ROL DE LOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES

Los estándares internacionales de sostenibilidad más influyentes son Dow Jones Sustainability Index (DJSI), Global Reporting Initiative (GRI) e ISO 26000 (Cuadro 3). Estos estándares le aportan sentido al concepto de sostenibilidad corporativa (Hahn & Kühnen, 2013; Eweje, 2011) y contribuyen a la evaluación de su desempeño presente (Dingwerth & Eichinger, 2010) y futuro (Costa & Menichini, 2013). No obstante, se adaptan con dificultad a las especificidades de los negocios (Barkemeyer, Preuss, & Lee, 2015) y

pueden condicionar la dirección y la cultura de las organizaciones (Hahn R., 2013; Duarte, 2010).

Cuadro 3. Presentación de los estándares internacionales de sostenibilidad más relevantes

	<i>Dow Jones Sustainability Index (DJSI)</i>	<i>Global Reporting Initiative (GRI G4)</i>	<i>International Standard Organization (ISO 26000)</i>
Descripción	Es un estímulo a la competencia que lleva a las empresas reconocidas a mantenerse, mientras que a las empresas no reconocidas a tratar de serlo, evaluando su desempeño actual e incluyendo nuevas iniciativas de sostenibilidad corporativa (Searcy & Elkhawas, 2012).	Guía para la elaboración de memorias de sostenibilidad, que se basa a su vez en principios para determinar el contenido (participación de los grupos de interés, contexto de sostenibilidad, materialidad y exhaustividad) y la calidad (comparabilidad, precisión, puntualidad, claridad y fiabilidad) de la memoria (Global Reporting Initiative, 2013).	Guía en Responsabilidad Social expedida por parte de la Norma Internacional ISO. Según esta guía, el objetivo de la responsabilidad social es contribuir al desarrollo sostenible (ISO, 2015).
Enfoque	Desempeño de la sostenibilidad basado en la triple cuenta (ambiental, social y económico). Se evalúa la sostenibilidad por medio de un cuestionario en tres dimensiones con diferentes pesos específicos dependiendo de la empresa. En promedio, la dimensión económica es de aproximadamente el 27%, la ambiental del 38% y la social del 35% (Robeco-Sam, 2014)	Se enfoca en tres categorías: - Económica: comprende cuatro (4) aspectos - Ambiental: doce (12) aspectos - Social: se compone de 30 aspectos, comprendidos en cuatro sub-categorías (prácticas laborales y trabajo digno, derechos humanos, sociedad y responsabilidad sobre productos).	Responsabilidad social bajo siete materias fundamentales: 1. Derechos humanos 2. Prácticas laborales 3. Medio ambiente 4. Prácticas justas de operación 5. Asuntos de consumidores 6. Participación activa y desarrollo de la comunidad 7. Gobernanza de la organización

Fuente: (Polanco, Ramírez, & Orozco, 2016, pág. 185)

Cuadro 3 (Continuación)

	<i>Dow Jones Sustainability Index (DJSI)</i>	<i>Global Reporting Initiative (GRI G4)</i>	<i>International Standard Organization (ISO 26000)</i>
Ventajas	<p>Considera algunas sinergias entre las dimensiones, como por ejemplo en la dimensión económica (“Manejo de riesgos y crisis”): tiene en cuenta los riesgos asociados a cambio climático y riesgos relacionados con el agua.</p> <p>El análisis de los resultados obtenidos permite realizar comparaciones con otras empresas y hallar brechas que gestionadas adecuadamente permiten contribuir a la sostenibilidad.</p>	<p>La identificación de los temas materiales y su aplicación mediante la Guía GRI G4 hace más específico el reporte de la sostenibilidad, según lo que los grupos de interés desean conocer.</p> <p>Apunta a estandarizar los reportes de sostenibilidad y ponerlos a la par con los reportes financieros en términos de credibilidad y comparabilidad.</p>	<p>Es una guía voluntaria y no un requisito, es decir, no es una norma de certificación.</p> <p>Dirigida a organizaciones tanto del sector público como privado.</p> <p>Permite la aplicación de mejores prácticas en responsabilidad social, las cuales han surgido a partir de un consenso internacional de expertos en la materia.</p> <p>Permite analizar la gobernanza de la sostenibilidad.</p>
Desventajas	<p>El indicador de gobierno corporativo no se trata de manera independiente como indicador de gobernanza de la sostenibilidad. Al contrario, está inmerso en la dimensión económica, es decir que se trata como uno de los indicadores del desempeño de la sostenibilidad.</p>	<p>Se tienen en cuenta los componentes económico, social y ambiental de manera separada sin indagar sobre sus interacciones (Lozano & Huisinigh, 2011). Aunque la GRI ha sido efectiva en términos de producto, dada la estandarización de la sostenibilidad, su efectividad en términos de resultados es limitada dado que no refleja una sensibilidad al contexto geográfico de los negocios (Barkemeyer, Preuss, & Lee, 2015).</p>	<p>No es suficiente para diseñar, implementar y evaluar la estrategia, dado que este proceso de gestión es muy sensible a especificidades de la empresa y del entorno que no están representadas en el estándar (Hahn R., 2013).</p>

Fuente: (Polanco, Ramírez, & Orozco, 2016, pág. 185)

La firma alemana RobecoSAM propone una medición de la sostenibilidad corporativa por medio de índices (Dow Jones Sustainability Indices), con el fin de identificar y seleccionar empresas líderes y sostenibles donde invertir en todo el mundo. Esta firma define la sostenibilidad corporativa como (RobecoSAM, 2015): "Corporate Sustainability is a business approach that creates long-term shareholder value by embracing opportunities and managing risks deriving from economic, environmental and social developments".

Wai y Cheung (2011) observan que el impacto de inclusión o exclusión de las empresas en el DJSI es temporal: la inclusión al índice parece incrementar el retorno de la inversión, y la exclusión parece disminuirlo. Es decir, que el cambio del precio de la acción de la empresa en bolsa es temporal y se da el día del anuncio de la inclusión o exclusión de la empresa en el índice. Por tanto, el cambio en la demanda también es temporal.

Por su parte, el estándar GRI conlleva un reporte no financiero de la empresa, con el fin de evaluar y legitimar su desempeño económico, social y ambiental de cara a los grupos de interés (Barkemeyer, Preuss, & Lee, 2015; Hahn & Lulfs, 2014; Hahn & Kühnen, 2013). La guía GRI G4, última versión del estándar GRI (Global Reporting Initiative, 2015), define la sostenibilidad corporativa a partir de la triple cuenta de resultados, desde una visión fragmentada y poco representativa de las especificidades locales de los negocios (Lozano & Huisinigh, 2011).

Esta visión fragmentada y descontextualizada de la sostenibilidad corporativa está hoy muy difundida en el mundo en razón de la expansión del estándar GRI. Las regiones con mayor difusión del reporte GRI entre 1999 y 2012 son, en su orden, Europa, Asia, Norteamérica, Latinoamérica, África y Oceanía. Sin embargo, Latinoamérica es la región con mayor crecimiento de la difusión, seguida por Oceanía, África, Europa, Asia y Norteamérica. Los sectores económicos con mayor difusión del reporte GRI son el energético, el financiero y el de alimentos (Alonso-Almeida, Marimon, & Llach, 2015). En Latinoamérica, estos autores observan que la difusión está liderada por Brasil con 3 veces más de certificaciones en 2012 que Chile (segundo país). Los demás países latinoamericanos son en su orden de difusión México, Argentina, Colombia y Perú.

La adopción (decisión de comprometerse con el reporte), la extensión (cantidad de información reportada) y la calidad (proporción de información cualitativa y cuantitativa que facilite la verificación) del reporte GRI de una empresa están determinados por factores internos y externos (Hahn & Kühnen, 2013).

Según estos autores, los factores internos más determinantes son el tamaño de la empresa (influencia positiva en la adopción, tamaño y calidad del reporte) y la estructura de la propiedad (las empresas con mayor concentración de la propiedad parecen ofrecer más resistencia al reporte). En cuanto a los factores externos, aquellos más determinantes son la visibilidad corporativa, la afiliación sectorial y el país de origen, no tanto los requerimientos legales.

Esta disponibilidad de evidencia empírica del reporte GRI no existe todavía en cuanto al estándar ISO 26000, dado que su aplicación es más reciente (desde 2010). Se considera una guía de adopción voluntaria de la responsabilidad social en la empresa. Según este estándar (ISO, 2015, pág. 5), "la sostenibilidad de los negocios significa no solo el suministro de productos y servicios que satisfagan al cliente, haciéndolo sin poner en peligro el medio ambiente, sino también operar de una manera socialmente responsable".

Hahn (2013) examina de manera crítica cómo la ISO 26000 podría contribuir a los procesos estratégicos de gestión empresarial (análisis de entorno, formulación, implementación y evaluación de la estrategia), encontrando que podría ser más útil en los procesos estratégicos de gestión de las empresas principiantes que de las empresas líder en responsabilidad social, sobre todo en el análisis de entorno.

Además, el estándar podría contribuir a la implementación de la estrategia en el caso de las pymes rezagadas², dado que ofrece ejemplos de "buenas" prácticas.

Para este autor, la utilidad del estándar también radica en la formalización de grandes temas de responsabilidad social como punto de partida en un contexto todavía conceptualmente difuso. Sin embargo, el estándar no es suficiente para diseñar, implementar y evaluar la estrategia, dado que este proceso de gestión es muy sensible a especificidades de la empresa y del entorno que no están representadas en el estándar. Por ello, "every company needs to find its own path to strategic CSSR [Corporate Sustainability and Social Responsibility] management" (Hahn R. , 2013, pág. 452).

De esta manera, los estándares internacionales juegan un papel principal en el proceso de incorporación de la sostenibilidad en las empresas. En vista del alcance, de las ventajas y desventajas de cada uno de ellos, la empresa parece tener el desafío de recurrir a los estándares de manera complementaria y de

² Proveedores de empresas en sectores industriales con pocos problemas de sostenibilidad y que tienden a implementar la gestión de la sostenibilidad para cumplir con la reglamentación (Hahn R. , 2013).

acuerdo con la naturaleza del negocio y con las condiciones de entorno. Esto, para evaluar el desempeño de la sostenibilidad y legitimarse frente a la sociedad. Ahora bien, dichas especificidades obligarían a las empresas a construir herramientas de gestión propias como los sistemas de medición *ad hoc*.

2.2 LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN *AD HOC*

Sin desconocer las bondades de los estándares internacionales, la evaluación de la sostenibilidad corporativa puede estar sujeta a las limitaciones de estos instrumentos en alcance y legitimidad.

En alcance, porque pueden tratar la sostenibilidad de manera fragmentada (tratar por separado las dimensiones económica, social y ambiental) y no aportar información suficiente para bajar del nivel estratégico al nivel operativo de la empresa (Lodhia & Martin, 2014; Hahn R. , 2013; Roca & Searcy, 2012; Lozano & Huisingh, 2011).

En legitimidad, porque el diseño, implementación, uso y evolución de estos instrumentos suelen ser el resultado del trabajo de expertos con el propósito de medir y comparar el desempeño de las empresas en aspectos comunes (Searcy, 2012). La medición de estos aspectos comunes se hace por medio de indicadores estándar, la cual no necesariamente atiende las necesidades específicas de la empresa o las características propias del entorno, y tampoco considera la opinión de otros grupos de interés como las entidades estatales y las comunidades locales (Lodhia & Martin, 2014).

Por tanto, este limitante de legitimidad afectaría la gobernanza de la sostenibilidad corporativa (Rodríguez, Magnan, & Boulianne, 2013). A continuación, analizaremos la adaptación, el diseño, la implementación, el uso y la evolución de estos sistemas específicos de medición.

2.2.1 Adaptación a las necesidades de la empresa

Estas limitaciones de los estándares internacionales obligan a las empresas a adaptarse a sus propias necesidades estratégicas y operativas. Por un lado, suelen adaptar sistemas estratégicos como el Cuadro de Mando Integral, propuesto por Kaplan y Norton (1992), a la sostenibilidad corporativa. Por el otro, se hace hincapié cada vez más en la cadena de suministro, dada su importancia en el desempeño de la producción.

La adaptación del cuadro de mando integral a la sostenibilidad corporativa se ha hecho por medio de los indicadores GRI (Tsalis, Nikolaou, Grigoroudis,

⊕ Tsagarakis, 2015; Nikolaou ⊕ Tsalis, 2013). Se denominan Cuadros de Mando Integral Sostenibles (SBSC, por su sigla en inglés), los cuales parten de cuatro perspectivas de medidas (Kaplan ⊕ Norton, 1992): financiera, de los clientes, del negocio y de la innovación y el aprendizaje.

A cada una de estas perspectivas se les asigna un número determinado de indicadores GRI de las tres dimensiones de la sostenibilidad, teniendo en cuenta que para la perspectiva financiera se cuentan indicadores cuyas unidades de medida son monetarias. Los indicadores de las otras perspectivas son medidos en unidades no monetarias (Nikolaou ⊕ Tsalis, 2013).

En vista del carácter estático del cuadro de mando integral y sus deficiencias en el análisis de causalidades, Tsalis *et al.* (2015) tienen en cuenta la dinámica de sistemas para imprimirle la dimensión temporal al modelo. Recurriendo a herramientas cualitativas y cuantitativas, la dinámica de sistemas permite a los usuarios probar y evaluar sus percepciones y supuestos sobre un sistema en particular, lo cual es una forma efectiva de diseñar políticas y estrategias para mejorar la toma de decisiones.

Los autores concluyen que el cuadro de mando integral sostenible y dinámico es una metodología que aporta lineamientos para el diseño y la planificación de estrategias de sostenibilidad corporativa. Además, esta metodología tiene las siguientes potencialidades (Tsalis, Nikolaou, Grigoroudis, ⊕ Tsagarakis, 2015):

1. Es una herramienta analítica que puede ser adaptada por empresas de cualquier tipo de industria, modificando las perspectivas del cuadro de mando integral, seleccionando los indicadores GRI y diseñando sus propios diagramas de causalidad;
2. Los diagramas de causalidad (CLD, por su sigla en inglés)³, propios de la dinámica de sistemas, ayudan a mejorar los modelos mentales de los administradores sobre la sostenibilidad corporativa, concienciándolos de su complejidad y dinámica. De esta manera los directivos podrían entender mejor el comportamiento de la organización de cara a un entorno cambiante;

³ Dentro de la dinámica de sistemas, Tsalis *et al.* (2015) consideran los diagramas de causalidad para modelar cualitativamente las relaciones entre los indicadores GRI en cada una de las perspectivas del cuadro de mando integral. Los CLD son una herramienta simple que usa variables y flechas para representar el modelo mental o la estructura del sistema. Estas relaciones de causalidad pueden ser positivas o negativas, dependiendo de su aporte al desempeño de la sostenibilidad corporativa o tener un efecto futuro.

3. Es también una herramienta de comunicación con grupos de interés internos y externos. Con los grupos de interés internos, las directivas pueden utilizar los CLD para aclarar la importancia de la sostenibilidad corporativa para la empresa. Con los grupos de interés externos, las directivas pueden comunicar su estrategia y la manera como puede beneficiarlos;
4. Finalmente, constituye la base para un enfoque cuantitativo en el cual las relaciones de causalidad deben ser medidas. Por medio del enfoque cuantitativo, los directivos pueden investigar el comportamiento de un sistema bajo condiciones extremas y ser capaces de reconocer futuras oportunidades.

Ahora bien, las perspectivas de la empresa que ofrece el cuadro de mando integral no alcanzan a evaluar, por ejemplo, el desempeño de la sostenibilidad corporativa en la cadena de suministro, dado su nivel operativo de gestión (Baumgartner, 2014). La sostenibilidad en la cadena de suministro tiene dos connotaciones, una denominada cadena de suministro verde (GSCM, por su sigla en inglés) y otra conocida como cadena de suministro sostenible (SSCM, por su sigla en inglés). Se entiende la SSCM como una extensión de la GSCM, de tal manera que la SSCM es:

The creation of coordinated supply chains through the voluntary integration of economic, environmental, and social considerations with key inter-organizational business systems designed to efficiently and effectively manage the material, information, and capital flows associated with the procurement, production, and distribution of products or services in order to meet stakeholder requirements and improve the profitability, competitiveness, and resilience of the organization over the short- and long-term (Ahi & Searcy, 2013, pág. 339)

Es decir, que "a definition of GSCM would be similar to the suggested definition of SSCM, but would exclude the integration of economic and social considerations" (Ahi & Searcy, 2013, pág. 339). Según estos autores, las definiciones de GSCM y SSCM buscan integrar siete características de la sostenibilidad de los negocios (economía, medio ambiente, sociedad, acción voluntaria, resiliencia y largo plazo) con otras siete de la gestión de la cadena de suministro (flujos, coordinación, grupos de interés, relacionamiento, valor, eficiencia y desempeño).

Ahí y Searcy (2013) consideran que se necesitan métricas que dirijan de manera amplia el contexto de sostenibilidad de la cadena de suministro,

es decir, que dirijan el espectro completo del SSCM (14 características) y que consideren todos los actores: productores, distribuidores, minoristas, clientes-consumidores, proveedores. En otras palabras, las métricas tomarían como actor central a la empresa, pero considerarían otros que estén involucrados en el aprovisionamiento, transformación, suministro, propuesta de valor, clientes (ventas) y reciclaje.

Además, las métricas considerarían los impactos de la cadena de suministro en la economía, el medio ambiente y la sociedad, tanto en los órdenes local y regional como en el global. Aunque un indicador no puede alcanzar este propósito, el sistema de indicadores sí debe procurar medir el desempeño desde una perspectiva holística (Dallavalle Pádua & Chiappetta Jabbour, 2015; Ahi & Searcy, 2013).

En efecto, con base en la complementariedad de 4 teorías de la organización (institucional, grupos de interés, recursos y capacidades y redes sociales), Varsei *et al.* (2014) identifican varios factores que dirigen y facilitan la gestión de la sostenibilidad en la cadena de suministro. Estos factores inciden en el desempeño de la sostenibilidad en sus tres dimensiones y contribuyen a identificar las medidas de este desempeño (Varsei, Soosay, Fahimnia, & Sarkis, 2014).

Los autores mencionados argumentan que la teoría institucional postula una serie de presiones competitivas frente a las cuales responden grupos de interés internos y externos, mientras que la teoría de recursos y capacidades explica cómo las empresas internamente estarían preparadas para enfrentar dichas presiones. Muchos de estos recursos dependen de interdependencias, relaciones e intercambios entre empresas, necesarios para mejorar el desempeño de la sostenibilidad y las ventajas competitivas.

De esta manera, se identifican los siguientes 4 factores (Varsei, Soosay, Fahimnia, & Sarkis, 2014):

1. Uso e intercambio efectivo de recursos y capacidades a lo largo de la cadena de suministro: activos, procesos, competencias, conocimiento, etc.
2. Presiones institucionales tales como la regulación estatal, la auto-regulación industrial, la presión de organizaciones independientes como las ONG, las asociaciones comerciales y de empleados, etc.
3. Demandas y expectativas de los grupos de interés;

4. Intercambio efectivo de información entre los miembros de la cadena de suministro.

Con base en estos factores y considerando el enfoque de la triple cuenta del estándar GRI, Varsei *et al.* (2014) proponen medir los siguientes aspectos:

1. Desempeño económico: costos de la cadena de suministros (aprovisionamiento, producción, transporte y almacenamiento) y nivel de servicio (costos de devolución, pérdida de ventas y satisfacción del cliente)
2. Desempeño ambiental: emisiones de gases a efecto invernadero, uso del agua, consumo de energía, generación de desechos y uso de sustancias peligrosas;
3. Desempeño social: prácticas laborales y trabajo digno, derechos humanos, responsabilidad con el producto y la sociedad.

En síntesis, la adaptación de los sistemas de medición a las necesidades de la empresa se ha experimentado tanto en el nivel estratégico como en el operativo. En el nivel estratégico, recurriendo al cuadro de mando integral y su integración dinámica con los indicadores GRI; en el operativo, detallando las necesidades de contexto de la cadena de suministro, así como precisando los actores clave involucrados en ella. A continuación, presentamos los pasos básicos más aceptados en la literatura para la construcción de estas métricas.

2.2.2 Diseño de los sistemas de medición

La construcción de sistemas de medición tiene tres fases (Dallavalle Pádua & Chiappetta Jabbour, 2015; Singh, Murty, Gupta, & Dikshit, 2012; Zhou, Tokos, Krajnc, & Yang, 2012): diseño, implementación y uso y evolución (ver figura 3).

En las próximas líneas desarrollaremos la fase de diseño, que consiste en la selección de las variables, la normalización de la escala de medida, el establecimiento de los pesos específicos y la agregación en subíndices e índices (Singh, Murty, Gupta, & Dikshit, 2012; Zhou, Tokos, Krajnc, & Yang, 2012).

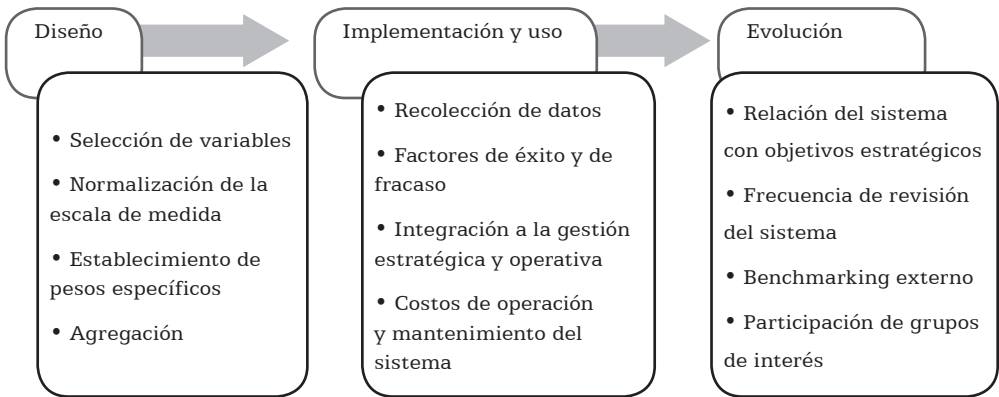


Figura 3. Diseño, implementación y evolución de los sistemas de medición

Fuente: elaborado por los autores con base en Dallavalle Pádua y Chiappetta Jabbour (2015), Searcy (2012) y Zhou et al (2012)

2.2.2.1 Selección de variables

Existe poco acuerdo en la elección de las variables del desempeño de la sostenibilidad corporativa (Dallavalle Pádua & Chiappetta Jabbour, 2015). Sin embargo, los múltiples enfoques de sostenibilidad que existen en la literatura constituyen todos ellos esfuerzos para acotar el entorno del sistema de medición (Amini & Bienstock, 2014; Schneider & Meins, 2012). Es el caso, por ejemplo, del enfoque presentado en el primer capítulo, el cual plantea la sostenibilidad en tres dimensiones con sus respectivas interacciones:

- Dimensión económica: estructura de costos y beneficios del negocio, incluyendo el valor monetario de las externalidades sociales y ambientales;
- Dimensión ambiental: uso de materiales, consumo de energía, disponibilidad y calidad de agua, biodiversidad, emisiones al aire y al suelo, etc.;
- Dimensión social: desarrollo de la comunidad, recursos y capacidades locales, capital social, etc.;
- Interacción economía-sociedad: desarrollo socio-económico, valor compartido, productos y mercados, productividad en la cadena de valor, agrupaciones empresariales, etc.;
- Interacción economía-ambiente: buen uso de los recursos naturales y calidad ambiental, valoración monetaria de externalidades, mecanismos de compensación, etc.;

- Interacción sociedad-ambiente: gestión del cambio social y corporativo, educación para la producción y consumo sostenible.

2.2.2.2 Escala de medición y normalización

Una vez seleccionadas las variables, se analizan sus escalas de medición (nominal, ordinal, de intervalo o de razón), con el fin de normalizarlas, es decir, de llevar todas las medidas a un mismo rango y poderlas comparar. Las variables cualitativas suelen medirse en escalas nominales y ordinales, las cuales también se conocen como variables categóricas (Ramos, Oliveira, Borges, & McDill, 2015). Las variables cuantitativas se miden en escalas de intervalo y de razón, aunque también es posible medir variables cualitativas en escalas de intervalo (Sironen, Leskinen, Kangas, & Hujala, 2014). En este último caso, la escala de intervalo tomaría valores numéricos discretos para medir percepciones (Salvado, Azevedo, Matias, & Ferreira, 2015).

En la escala nominal, los números se emplean para identificar y clasificar objetos, no indican cantidad. Por ejemplo, la variable "género" puede atribuirle el valor 1 al grupo "hombres", y el valor 2, al grupo "mujeres". En la escala ordinal, el número corresponde a una jerarquía del objeto, es decir, que es posible conocer la posición relativa de un objeto respecto a otro, mas no diferencias entre los objetos. Por tanto, los números utilizados deben mantener una relación de orden. Por ejemplo, la variable "desempeño de la sostenibilidad" permitiría jerarquizar un sinnúmero de empresas desde la perspectiva de sus grupos de interés en orden de importancia (1, 2, 3, 4...).

En la escala de intervalo, por su parte, es posible conocer diferencias entre los objetos. El tipo de escala de intervalo más común es la escala Likert, la cual es una técnica de escalamiento para medir actitudes o percepciones. Esta técnica establece un intervalo específico, por ejemplo, de 1 a 7, en donde al valor 1 se le atribuye un grado de percepción, y al valor 7 se le atribuye otro que puede ser mayor o menor.

Por ejemplo, la variable "desempeño de la sostenibilidad" también podría medirse en una escala de intervalo según la percepción de los grupos de interés, en la cual el valor 1 signifique "total desacuerdo" con el desempeño de la sostenibilidad y el valor 7 signifique "total acuerdo" con el desempeño. De esta manera, sería posible conocer diferencias de desempeño de la sostenibilidad entre varias empresas, desde la perspectiva de sus grupos de interés.

Finalmente, la escala de razón o de ratio permite clasificar, ordenar y comparar objetos y es posible calcular ratios sobre los valores de las escalas. Por ejemplo, la variable “emisiones al aire” puede medirse en número de partículas por millón (PPP) de X sustancia. Si el valor de esta variable para la empresa A es de 1000 PPP y para la empresa B es de 100 PPP, puede decirse que las emisiones de la empresa A son 10 veces superiores a las emisiones de la empresa B y que, por consiguiente, la empresa A es más contaminante que la empresa B.

Para la construcción de indicadores es necesario distinguir entre variables cualitativas (categóricas) y cuantitativas (discretas o continuas), y realizar un procedimiento de normalización. Los indicadores cualitativos se construyen con base en variables categóricas, mientras que los indicadores cuantitativos se diseñan a partir de variables cuantitativas. Como mencionamos arriba, los indicadores cualitativos también pueden construirse con variables cualitativas, medidas en escala de intervalo con números discretos, cuando estas medidas son de percepción.

Los procedimientos de normalización más comunes son *mínimum-máximo*, puntuación Z, distancia a un punto de referencia y porcentajes de las diferencias anuales en años consecutivos (Singh, Murty, Gupta, & Dikshit, 2012; Zhou, Tokos, Krajnc, & Yang, 2012). En la tabla 1 se presentan las ecuaciones de normalización de las variables.

Tabla 1. Ecuaciones de normalización de variables

<i>Procedimiento de normalización</i>	<i>Ecuación</i>
Mínimum-máximo	$I_N = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}} \quad (1)$
Puntuación Z	$I_N = \frac{I - \bar{I}}{\delta} \quad (2)$
Distancia a un punto de referencia	$I_N = \frac{I}{I_{ref}} \quad (3)$
Porcentajes de las diferencias anuales en años consecutivos	$I_N = \frac{I_t - I_{(t-1)}}{I_{(t-1)}} \quad (4)$

Convención: I_N : indicador normalizado; I : valor del indicador no normalizado; I_{min} : valor mínimo del indicador no normalizado; I_{max} : valor máximo del indicador no normalizado; \bar{I} : valor medio del indicador no normalizado; δ : desviación estándar; I_{ref} : valor del indicador de referencia; I_t : valor del indicador en el tiempo t.

Fuente: elaborado por los autores con base en Singh *et al.* (2012) y Zhou *et al.* (2012)

El procedimiento *mínimum-máximum* es una transformación que depende del tiempo, lo cual necesita de ajustes si la información es actualizada, ya que los valores mínimos y máximos pueden cambiar (ecuación 1). La puntuación *Z* corresponde a la distancia al valor medio del indicador, dividida por la desviación estándar (ecuación 2).

El procedimiento “Distancia a un punto de referencia” se calcula como el cociente entre el indicador y un valor externo de referencia, el cual puede ser estimado con relación a estándares internacionales como el GRI (ecuación 3). Por último, la normalización del tipo “Porcentajes de las diferencias anuales en años consecutivos” tiene la desventaja de que cuando el indicador no varía en el tiempo, se pierde del análisis (ecuación 4). Después de normalizadas las variables se procede con la definición de sus pesos específicos.

2.2.2.3 Pesos específicos

No necesariamente todas las variables tienen la misma importancia o peso específico para explicar el desempeño de la sostenibilidad corporativa. Sin embargo, la asignación de pesos específicos iguales para todas las variables es uno de los procedimientos más comunes (Singh, Murty, Gupta, & Dikshit, 2012). Algunos autores toman esta decisión en los casos en los cuales no hay información suficiente o la empresa no cuenta con el conocimiento y la experiencia necesarios para diferenciarlos (Searcy, McCartney, & Karapetrovic, 2007).

Cuando se establecen pesos específicos iguales puede existir el problema de la compensación, es decir, que los indicadores compuestos que agrupen el mayor número de variables pueden tener mayor importancia que los demás, y que el efecto de las variables con menor medida sea subestimado por las variables con mayor medida en la escala seleccionada (Singh, Murty, Gupta, & Dikshit, 2012; Zhou, Tokos, Krajnc, & Yang, 2012).

Existen otros procedimientos que permiten establecer pesos específicos diferenciados entre las variables, y disminuir o superar el problema de compensación. Los más utilizados son el establecimiento deliberado de los pesos específicos a partir del conocimiento de expertos, el análisis jerárquico (AHP, por su sigla en inglés) y el análisis factorial en componentes principales (PCA, por su sigla en inglés) (Singh, Murty, Gupta, & Dikshit, 2012).

Veamos brevemente cada uno de ellos. Los primeros dos procedimientos parten del conocimiento de los grupos de interés, mientras que el tercero

se basa en la varianza estadística de los datos. La asignación deliberada de pesos específicos tiene la ventaja de su transparencia y corta duración, y la desventaja de que los pesos pueden reflejar condiciones específicas locales y no ser transferible a otras regiones (Zhou, Tokos, Krajnc, & Yang, 2012).

EL AHP es una técnica participativa que apoya la toma de decisiones de problemas complejos, organizando los juicios en una estructura jerárquica y orientándolos a través de una secuencia de comparaciones dos a dos entre diferentes alternativas, a la luz de diferentes criterios de elección (Salvado, Azevedo, Matias, & Ferreira, 2015). Según estos autores, el AHP convierte la percepción humana en un valor numérico que define el orden de importancia de dichas alternativas.

En cuanto al PCA, se trata de un análisis que se usa para reducir el número de variables cuando ellas están correlacionadas. Las variables se reducen a un número de componentes que aportan la mayor varianza, siendo la primera componente aquella que retiene la mayor varianza de los datos originales. Es decir que:

PCA can be done by eigenvalue decomposition or singular value decomposition of a data covariance matrix, usually after standardizing the attribute data. The results of a PCA are usually discussed in terms of component scores (the transformed variable values corresponding to a particular case in the data) and loadings (the weight by which each standardized original variable should be multiplied to get the component score) (Li, Zhang, Yuan, & Liu, 2012, pág. 595).

De acuerdo con Lebart *et al.* (2006), la coordenada de una variable sobre un factor o componente corresponde al coeficiente de correlación lineal de esta variable con dicho factor o componente, el cual se deriva de una combinación lineal de todas las variables del análisis.

Cuando ya se conocen los pesos específicos de las variables, puede procederse con su agregación de conformidad con el enfoque de sostenibilidad corporativa adoptado y a sabiendas de que cambios en dichos pesos incidirán en los resultados.

2.2.2.4 Agregación

La agregación es el procedimiento mediante el cual se agrupan las variables para conformar subíndices, y se agrupan los subíndices para conformar índices. En este punto, las variables están normalizadas y tienen sus pesos específicos identificados.

Entre los procedimientos de agregación más utilizados destacamos la agregación lineal y la agregación geométrica (tabla 2) (Singh, Murty, Gupta, & Dikshit, 2012; Zhou, Tokos, Krajnc, & Yang, 2012), aunque también mencionamos brevemente la utilización de la lógica difusa por su potencial (Escrig-Olmedo, Muñoz-Torres, Fernández-Izquierdo, & Rivera-Lirio, 2014).

Tabla 2. Métodos de agregación de variables

Método de agregación	Ecuación
Lineal	$I_s = \sum I_{sub} \cdot w$ (5)
Geométrica	$I_s = \prod I_{sub}^w$ (6)
Donde:	$\sum w = 1, w \geq 0$

Convención: I_s : índice de sostenibilidad; I_{sub} : subíndice; w : peso específico

Fuente: elaborado por los autores con base en Singh *et al.* (2012) y Zhou *et al.* (2012)

La agregación lineal es la suma del producto del indicador (I_{Sub}) por su peso específico (w) (ecuación 5). Es ampliamente utilizado por su simplicidad y transparencia (Salvado, Azevedo, Matias, & Ferreira, 2015; Singh, Murty, Gupta, & Dikshit, 2012). Sin embargo, tiene la desventaja de que el bajo desempeño de algunos indicadores puede ser compensado por el alto desempeño (valor) de otros. Por tanto, el indicador compuesto de sostenibilidad puede no reflejar completamente la información de estos indicadores (Zhou, Tokos, Krajnc, & Yang, 2012).

La agregación geométrica se calcula como el producto de los indicadores (I_{Sub}) elevado a la potencia de sus respectivos pesos específicos (w) (ecuación 6). Este método es recomendado cuando los indicadores (subíndices) son estrictamente positivos. Este método puede aliviar, pero no eliminar, los efectos de compensación presentes en el método de agregación lineal. Además, cuando hay presencia de cero (0) en los indicadores, este procedimiento no debe ser utilizado (Zhou, Tokos, Krajnc, & Yang, 2012).

Por último, la lógica difusa es un procedimiento de agregación que tiene las ventajas de corregir el efecto de compensación presente en las agregaciones lineal y geométrica, y de incluir los diferentes puntos de vista que los grupos de interés puedan tener sobre el peso de los indicadores (Escrig-Olmedo, Muñoz-Torres, Fernández-Izquierdo, & Rivera-Lirio, 2014). Estos autores recurren a la lógica difusa para la construcción de un índice de sostenibilidad por las siguientes razones:

1) fuzzy logic uses linguistic variables and these enable the treatment of complex concepts and polymorphs that are difficult to quantify; (2) fuzzy logic is a mathematical tool that enables the simulation of system dynamics without a detailed mathematical description; and (3) fuzzy logic addresses the real situation of human judgment with fuzziness in measurement activity without losing the important information (Escrig-Olmedo, Muñoz-Torres, Fernández-Izquierdo, & Rivera-Lirio, 2014, págs. 566-567).

Así pues, el diseño es el primer paso en la construcción del sistema de medición. Es fundamental tener claro en este punto el enfoque de sostenibilidad adoptado en la investigación, pues a partir de allí se identifican las variables cualitativas y cuantitativas y sus escalas de medición. El procedimiento de normalización de los datos facilita la comparación entre variables, y el establecimiento de sus pesos específicos da cuenta de la importancia diferenciada de la información. La agregación de las variables en subíndices e índices conforma finalmente el conjunto de indicadores del sistema.

El diseño del sistema de medición así planteado es, por tanto, un procedimiento de representación de la sostenibilidad corporativa. Sin embargo, para que este sistema se convierta en una herramienta de gestión del desempeño de la sostenibilidad, es necesario probar su ajuste a las especificidades de la empresa. En las próximas líneas, esbozaremos las consideraciones más relevantes en la literatura acerca de su implementación, uso y evolución.

2.2.3 Implementación, uso y evolución de los sistemas de medición

En el estado del arte publicado por Searcy (2012) se observa que poco se sabe aún sobre la implementación y uso de los SPMS. La principal preocupación sobre esta fase es saber cómo y en qué medida los sistemas de medición están integrados en los procesos del negocio y son usados en la toma de decisiones de la organización.

El uso de los indicadores de sostenibilidad es identificado por este autor principalmente en las organizaciones que cuentan con sistemas de gestión ambiental y reportes de sostenibilidad. En estos casos, dichos indicadores se integran a la gestión del riesgo, la planeación estratégica y la gestión del desempeño.

Dallavalle Padua y Chiappetta Jabbour (2015) comparan tres enfoques con base en 5 criterios derivados de la gestión por procesos, con el fin de hacer una propuesta conceptual que contribuya a la promoción y evolución de los SPMS (figura 4).

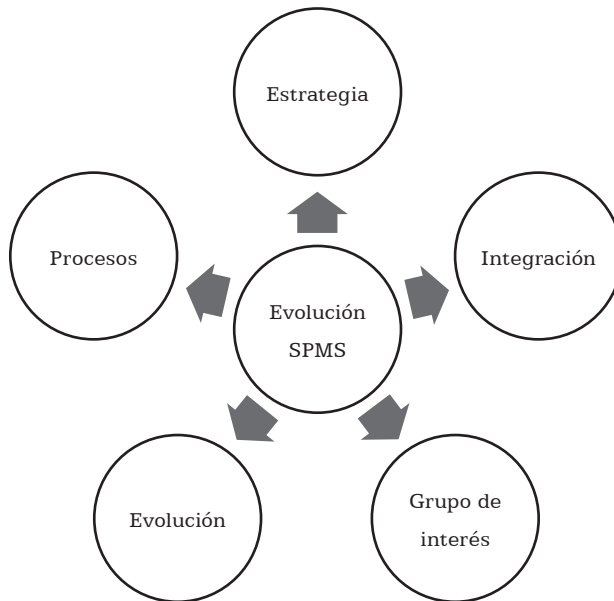


Figura 4. Aspectos de evolución de los sistemas de medición del desempeño de la sostenibilidad

Fuente: elaborado por los autores con base en Dallavalle Padua y Chiappetta Jabbour (2015)

El primer enfoque concierne a los 3 pasos en el proceso de medición propuestos por Fiksel *et al.* (1999): planificación, implementación y revisión. La planificación se refiere a la dirección de las tareas involucradas en la medición: desarrollar una política de sostenibilidad, identificar sus principales aspectos, definir objetivos, seleccionar indicadores y establecer metas. La implementación requiere de planificación: obtener soporte de los directivos, integrarlo con el proceso del negocio, monitorizar el desempeño y reportar. Y la revisión consiste en revisar y mejorar el proceso de medición del desempeño: solicitar retroalimentación, revisar las etapas de la planificación.

El segundo enfoque es aquel propuesto por Searcy (2011), sobre las consideraciones para evaluar los SPMS: planificación para la evaluación, dirección de la evaluación y monitorización de los resultados de la evaluación. La planificación consta de tres actividades principales. Primero, el análisis del entorno en cuanto a la revisión de prioridades de la sostenibilidad corporativa, identificación de cambios en la empresa y en los competidores, revisión de objetivos y metas asociados a los SPMS, y evaluación de la capacidad de recolección de información y reporte.

Segundo, la definición de objetivos y metas, es decir, definir propósito, límites, puntos focales y etapas de la evaluación; definir la necesidad de *benchmarking* externo y capacidades del equipo. Y tercero, el planteamiento de un plan de acción: definir roles y competencias de los participantes, definir cronograma y recursos, capacitar al equipo de evaluación.

En cuanto a la dirección de la evaluación, Searcy (2011) plantea la preparación de la evaluación, lo cual significa la revisión de los resultados preliminares y la identificación de los datos necesarios para la evaluación, el compromiso de los grupos de interés y el cronograma de consulta. Además, este autor considera la evaluación de los SPMS a diferentes niveles y etapas: medidas individuales y de conjunto; revisar la concepción, implementación y uso de los SPMS; hacer un resumen de los principales resultados, incluyendo las fortalezas y debilidades del SPMS.

Por último, Searcy (2011) evoca el monitoreo de los resultados de la evaluación, el cual consiste en hacer e implementar recomendaciones y concluir la revisión. En otras palabras, se trata de priorizar las recomendaciones según sus posibilidades de implementación, y comunicarlas a los grupos de interés, realizar un plan de implementación de las recomendaciones, que cuente con las capacidades y los recursos necesarios para superar cualquier barrera, y crear espacios para la retroalimentación.

Y el tercer enfoque analizado por Dallavalle Padua y Chiappetta Jabbour (2015) es el método para evaluar el grado de sostenibilidad corporativa propuesto por Chee Tahir y Darton (2010). Estos últimos autores proponen un método que considera el impacto sobre tres tipos de capital (ambiental, económico y humano o social), el cual está dividido en cinco fases: 1) revisión del negocio, 2) definición de la sostenibilidad, 3) definición de los límites espacio-temporales, 4) definición del enfoque, y 5) verificación.

Para Tahir y Darton (2010), la revisión del negocio se hace a profundidad, es decir, considerando los procesos de transformación y las preocupaciones e intereses de las partes. La definición de la sostenibilidad se concentra en sus efectos en la perspectiva del negocio, y la definición de los límites espacio-temporales del sistema de medición se refiere a los límites espaciales en cuanto al espacio físico y a los temporales en relación con el período de tiempo necesario para la evaluación.

Luego, estos autores contemplan la definición del enfoque o metodología de diseño, construcción e implementación de las métricas de sostenibilidad,

considerando los siguientes aspectos: dominios de valor (capital social, capital ambiental, capital físico), causas internas del impacto, receptores de los impactos externos, indicadores y métricas. Así, la verificación y la modificación son revisiones con especialistas y partes interesadas.

Con base en estos tres enfoques, Dallavalle Padua y Chiappetta Jabbour (2015) hacen finalmente la siguiente propuesta conceptual para la promoción y evolución de los SPMS:

1. Estrategia: asociar los indicadores a los objetivos estratégicos, considerando los conflictos de interés; acordar los criterios de evaluación; priorizar la asignación de recursos;
2. Integración: identificar medidas relativas a procesos considerados con anterioridad; integrar procesos e infraestructura; evaluar el *trade-off* entre indicadores ecológicos y de desempeño; identificar factores humanos;
3. Grupos de interés: asociar los indicadores de proceso con las medidas de satisfacción de los grupos de interés; invitar a los grupos de interés a evaluar los SPMS;
4. Evolución: revisar y modificar los SPMS; considerar los cambios necesarios en el día a día de la gestión por procesos;
5. Procesos del negocio: identificar los indicadores de desempeño a ser usados en cada proceso; identificar la trazabilidad de las mediciones a lo largo de la cadena de suministro; especificar las unidades de negocio, incluyendo las competencias y las contribuciones de los grupos de interés; focalizarse en los procesos que agregan valor.

2.3. SÍNTESIS DEL CAPÍTULO 2

En este capítulo hemos visto que la evaluación de la sostenibilidad en la empresa implica la disposición de sistemas de medición en los niveles tanto estratégico como operativo. Existen estándares internacionales que le dan sentido a la sostenibilidad, y legitimidad a las empresas de cara a los grupos de interés, pero no alcanzan a representar las especificidades del negocio. Por tanto, las empresas necesitan construir sistemas de medición del desempeño de la sostenibilidad a la medida de sus necesidades.

La construcción de estos sistemas tiene tres fases, el diseño, la implementación y la evolución. En la fase de diseño es necesario iniciar con la elección de variables según el enfoque de sostenibilidad adoptado. Luego las

variables deben ser medidas y normalizadas para establecer su peso específico en el sistema. Finalmente, se procede con la agregación de las mismas en subíndices e índices para conformar así el sistema de medición propiamente.

En la fase de implementación, lo más importante es analizar cómo y en qué medida este sistema está integrado en los procesos del negocio y es usado en la toma de decisiones de la organización. Por último, en la fase de evolución, el sistema de medición se beneficia de un proceso de evaluación en el cual se verifica su relación con los objetivos estratégicos de la organización y la pertinencia de los indicadores, considerando la participación de los grupos de interés.

En el próximo capítulo analizaremos la evaluación de la sostenibilidad mediante estos sistemas de medición en el caso de las empresas de energía.

CAPÍTULO 3

El caso de las empresas de energía

Las empresas de energía generan, transportan y distribuyen energía a los consumidores que somos todos los ciudadanos, las industrias y el comercio¹. En el caso de la generación de energía eléctrica, que es la que nos ocupa en este texto, las empresas adoptan diferentes tecnologías de acuerdo con múltiples factores económicos, ambientales y sociales, los cuales, a su vez, dependen de las especificidades regionales.

Mientras que en países como Brasil se privilegian los biocombustibles y las hidroeléctricas, dada la disponibilidad de tierras y el potencial hídrico (Moreira da Silva & Mendes Primo, 2013), en otros países como Taiwán y Grecia se concentran esfuerzos en desarrollar las hidroeléctricas y los parques solares y eólicos, gracias al potencial hídrico y a la capacidad instalada (Shen, Chou, & Lin, 2011; Koutsoyiannis, 2011).

Pero parece ser la hidroeléctrica la tecnología privilegiada hasta el momento, debido a beneficios como el uso de fuentes renovables, la flexibilidad y el bajo costo promedio de producción y las oportunidades de sinergias con proyectos de irrigación y entretenimiento, que aportan a las economías locales y al desarrollo regional (Maxim, 2014; Koutsoyiannis, 2011).

Esta puede ser una de las razones por las cuales se cuenta hoy con un gran desarrollo hidroeléctrico, principalmente en los países emergentes de Suramérica, África y Asia que tienen grandes potenciales hídricos (Zarfl, Lumsdon, Berlekamp, Tydecks, & Tockner, 2015). Según estos autores, en los próximos 20 años se incrementará la producción de hidroelectricidad en un 73 %, lo que correspondería a incrementar la explotación del potencial hídrico del planeta de 22 % a 39 %.

¹ De conformidad con el capítulo II de la Ley 142 de 1994, en Colombia una sola empresa no puede ofrecer los servicios de generación, transporte y distribución. Como consecuencia de esta reglamentación, la empresa Interconexión Eléctrica S. A. es objeto de escisión, creándose la empresa ISAGEN con el propósito de ofrecer los servicios de generación, comercialización y distribución.

Este proceso de expansión estaría en manos de grandes empresas, cuyo desempeño dependería del manejo de los impactos de grandes hidroeléctricas en vista de una demanda creciente de energía eléctrica (Zarfl, Lumsdon, Berlekamp, Tydecks, & Tockner, 2015; Maxim, 2014).

El objetivo de este capítulo es analizar la evaluación del desempeño de las empresas de energía, mediante la revisión de la literatura más relevante en la materia con el fin de identificar su alcance en materia de sostenibilidad. Procederemos en tres partes. Primero, caracterizaremos las prácticas de manejo de hidroeléctricas más aceptadas en la actualidad, de cara a un desarrollo acelerado de este tipo de infraestructura.

Segundo, examinaremos los motivos por los cuales este tipo de empresas realizan su gestión desde la perspectiva de la sostenibilidad, discutiremos la dimensión temporal del desempeño de la sostenibilidad y evocaremos las herramientas más utilizadas para su evaluación en la empresa.

Por último, analizaremos en este contexto la evaluación del desempeño de la sostenibilidad en la empresa de generación ISAGEN, precisando las herramientas utilizadas y discutiendo su alcance en el caso del Sistema Miel, situado en el departamento de Caldas, Colombia.

3.1 EL MANEJO DE LOS IMPACTOS DEL DESARROLLO HIDROELÉCTRICO EN EL MUNDO

Existen aproximadamente 3700 nuevas hidroeléctricas en el mundo, de las cuales 17 % está en construcción y el resto en planificación. Esta infraestructura incrementaría la capacidad de producción de electricidad de 980 GW en 2011 a 1700 GW en los próximos 10 a 20 años. La mayor cantidad de hidroeléctricas (más del 75 %) son pequeñas o medianas (entre 1 y 100 MW), pero el 93 % de la capacidad de producción será proporcionada por grandes (más de 100 MW) (Zarfl, Lumsdon, Berlekamp, Tydecks, & Tockner, 2015).

Según estos autores, el desarrollo hidroeléctrico ocurrirá principalmente en países en desarrollo, y en economías emergentes de Asia (China, India, Pakistán, etc.: cuencas del Ganges y el Yangtzé), Suramérica (Brasil: cuencas del Amazonas y La Plata) y África (Congo), aunque los Balcanes y el Cáucaso también aparecen como centros de desarrollo.

Esto lo corroboran Koutsoyiannis (2011) y Shen *et al.* (2011) cuando afirman que, en Europa, la explotación del potencial hídrico regional es mucho mayor que en el resto del mundo: Europa (75 %), América Central y

del Norte (75 %), Suramérica (30 %), Asia (25 %) y África (8 %). En efecto, respecto al potencial hídrico remanente al nivel mundial, Europa tiene la menor participación: Europa (10 %), América Central y del Norte (13 %), Suramérica (20 %), Asia (45 %), África (12 %).

En este contexto, China es líder en la producción de hidroelectricidad con una participación del 31 %, la cual se reduciría al 25 % como consecuencia del desarrollo en otras partes del mundo. La construcción de la cantidad mencionada de hidroeléctricas incrementará la explotación del potencial hídrico de 22 % a 39 %. Sin embargo, este incremento en la producción solo significaría un incremento del 16 % al 18 % en la matriz energética a 2040, debido al aumento mundial en la demanda (Zarfl, Lumsdon, Berlekamp, Tydecks, & Tockner, 2015).

Frente a este desarrollo hidroeléctrico, a continuación destacamos los impactos más comunes en el medio ambiente, la sociedad y la economía, así como las formas de manejo más aceptadas.

3.1.1 Impactos económicos, sociales y ambientales de las tecnologías de generación

La generación de energía eléctrica tiene impactos diferenciados según la tecnología implementada. En la literatura se dice que las tecnologías son más sostenibles en la medida en que causen menos impactos negativos en la economía, el medio ambiente y la sociedad. Sin embargo, no existe consenso acerca de cuál sería la tecnología "más limpia", en gran medida como consecuencia de las especificidades regionales.

En Brasil, por ejemplo, el nivel de sostenibilidad de las fuentes de energía es, en su orden (Moreira da Silva & Mendes Primo, 2013): biocombustibles (etanol), hidroeléctrica, petróleo y nuclear. Para estos autores, el etanol es la fuente más sostenible debido principalmente a la cantidad de tierra disponible en ese país. Luego es la hidroeléctrica debido a su bajo costo y a su potencial hídrico. Por último, están el petróleo, como consecuencia de sus altas emisiones de gases a efecto invernadero y la volatilidad de su precio en el mercado internacional, y la nuclear, en tanto que no se cuenta con fuentes de uranio y los riesgos de accidentes radioactivos son altos.

En Taiwán, las tecnologías más sostenibles son, en su orden (Shen, Chou, & Lin, 2011): la hidroeléctrica, la solar y la eólica. Si se privilegia una dimensión de la sostenibilidad sobre las demás, este panorama podría cambiar. Según

estos autores, si se privilegia la política energética (estabilidad en el precio, seguridad de aprovisionamiento, precios bajos y estabilidad de la generación), la tecnología más importante es también la hidroeléctrica, seguida de la solar y la eólica, dado la baja explotación del potencial hídrico (16 % de 11.7 GW estimados posibles) y los precios competitivos.

Cuando se privilegia la dimensión económica, es la tecnología solar la más importante, seguida de la hidroeléctrica y la biomasa, dado que Taiwán tiene la tercera mayor capacidad instalada de energía solar del mundo con 42 m²/km². Finalmente, en el escenario ambiental, también es la tecnología hidroeléctrica la más importante, seguida de la eólica, debido a sus bajos niveles de emisiones (Shen, Chou, & Lin, 2011).

Ahora bien, con base en el conocimiento experto y en una revisión exhaustiva de literatura, Maxim (2014) intenta jerarquizar las tecnologías de producción de energía de manera general. Este autor considera como categorías de análisis las tres dimensiones de la sostenibilidad, incluyendo la técnica:

1. Económica: costo promedio de producción de electricidad durante toda la vida útil de la unidad de generación;
2. Ambiental: usos del suelo y externalidades ambientales;
3. Social: salud, trabajo, aceptabilidad y riesgo externo de abastecimiento de electricidad;
4. Técnica: habilidad para responder a la demanda, eficiencia y capacidad.

Los resultados de su trabajo muestran que las tecnologías más sostenibles son en su orden: grandes hidroeléctricas, pequeñas hidroeléctricas, eólico (*onshore*), solar, eólico (*offshore*), nuclear, gas natural, térmico solar, geotérmico, biomasa, carbón & gas, ACPM y carbón.

Maxim (2014) señala que la biomasa es la tecnología renovable con menor puntaje debido a externalidades altas, uso de grandes extensiones de tierra y aceptabilidad social media. De otro lado, las plantas nucleares y a gas natural son las tecnologías a base de recursos naturales no renovables con mayor puntaje debido a su reposicionamiento por ser bajas en carbono respecto a las demás no renovables.

Las grandes hidroeléctricas corresponden a la tecnología más sostenible debido a beneficios como el uso de fuentes renovables, la flexibilidad y el

bajo costo promedio de producción y las oportunidades de sinergias con proyectos de irrigación y entretenimiento. Algunos problemas de las grandes hidroeléctricas pueden ser su elevado costo para países en desarrollo y algún rechazo de la opinión pública que puede ejercer presión sobre los tomadores de decisión. Sin embargo, esta tecnología es considerada sostenible, además, porque traería beneficios a las economías locales (Maxim, 2014).

Considerando este tipo de evidencias, Koutsoyiannis (2011) discute lo que él llama las tres falacias sobre la energía hidroeléctrica. En primer lugar, se piensa que la energía hidroeléctrica no es sostenible ni renovable. Frente a esta afirmación, el autor argumenta que hoy en día se han encontrado soluciones para mejorar el funcionamiento del ecosistema, restablecer los regímenes de flujo, manejar los sedimentos (protocolos, dragado y transporte aguas abajo) y fomentar el uso multipropósito de embalses.

En segundo lugar, se piensa que la energía hidroeléctrica es peor que la eólica y la solar. Koutsoyiannis (2011) contraargumenta señalando que las grandes hidroeléctricas permiten una generación regulada de energía, lo que es incontrolable, en los casos eólicos y solar. Además, son eficientes y capaces de atender los picos de demanda.

Finalmente, se piensa que los pequeños proyectos son mejores que los grandes. Sobre el particular, el autor afirma que los grandes embalses son capaces de almacenar de manera eficiente la energía, mientras que en los pequeños se incrementan las pérdidas de energía proporcionalmente al número, sobre todo en la conducción del agua y el trabajo de las turbinas. En cuanto al impacto ambiental, por ejemplo, en el caso de Grecia, una capacidad instalada de 437 MW puede alcanzarse con una gran hidroeléctrica o con 250 pequeñas de 1.7 MW. Sin embargo, Koutsoyiannis (2011) precisa que el impacto acumulativo de las 250 es mayor. En las próximas líneas, presentaremos brevemente el manejo de estos impactos.

3.1.2 El manejo de los impactos de hidroeléctricas

El proyecto Embalses y Desarrollo del Programa Ambiental de Naciones Unidas (UNEP, por su sigla en inglés) publicó en 2007 un compendio de prácticas de manejo de hidroeléctricas en el mundo (United Nations Environmental Program, 2007). Este documento es, a nuestro juicio, un buen punto de partida para entender cómo se configura actualmente el manejo de impactos de este tipo de infraestructura.

Lo tomaremos como referencia y discutiremos sus hallazgos a la luz de la literatura, y de los trabajos de grado realizados en el marco de nuestra investigación por Emilio D’Paola (2015) y Santiago Ramírez (2015), egresados de la maestría en Administración².

Luego de evaluar dichas prácticas en múltiples países emergentes e industrializados, la UNEP (2007) presenta los principales aprendizajes en cinco categorías con el propósito de fomentar su réplica al nivel mundial (figura 5).

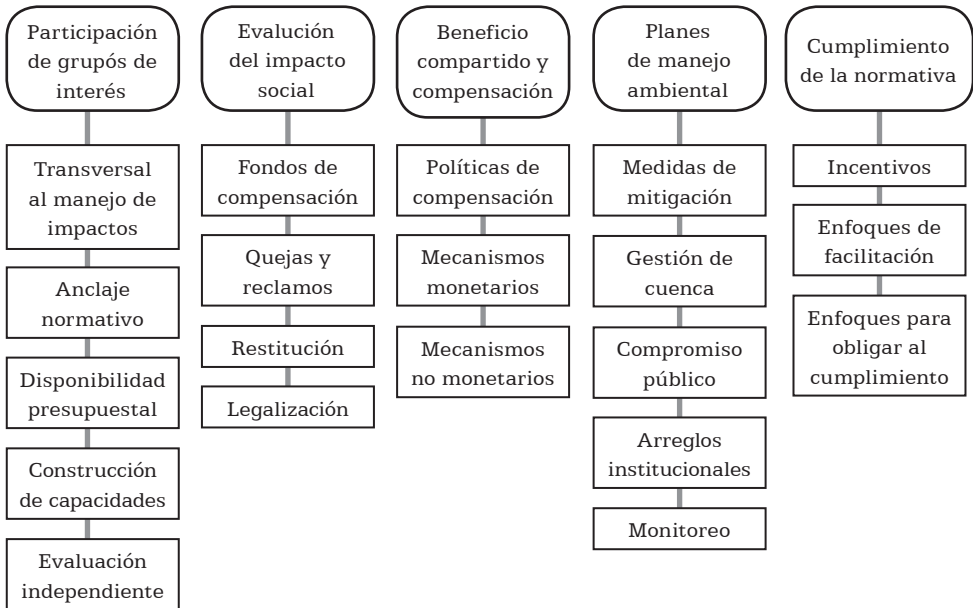


Figura 5. Categorías de manejo del impacto de hidroeléctricas

Fuente: elaborado por los autores con base en UNEP (2007)

El manejo de impactos considera la participación de grupos de interés, lo que ha dado resultados importantes en la evaluación del impacto social y es una base estructural del beneficio compartido que se busca con el uso de esta tecnología. Los planes de manejo ambiental se consolidan cada vez más como herramientas integradas con lo social, de tal manera que contribuyan al cumplimiento de las políticas de desarrollo del sector y de la normativa de cada país. Discutamos cada uno de estos aspectos del manejo de impactos.

² Se toma información de los trabajos de grado para la discusión sobre la participación de los grupos de interés, el beneficio compartido y la compensación.

3.1.2.1 Participación de grupos de interés

Basados en Baldwin y Twyford, la UNEP (2007, pág. 34) define la participación de los grupos de interés como "any process that involves stakeholders in problem-solving or decision-making and uses stakeholder input to make better decisions". En estos términos, la participación de los grupos de interés debería ser transversal al manejo de impactos y estar considerada desde la elección de la tecnología de generación de energía hasta y durante su operación.

Para ello, debe estar provista de un anclaje normativo y de disponibilidad presupuestal para construir capacidades en el tiempo, que incrementen los niveles de participación, desde la información hasta el empoderamiento, pasando por la consulta, el involucramiento y la colaboración (United Nations Environmental Program, 2007).

La participación se formalizaría con la ayuda de modelos que identifiquen y caractericen los grupos de interés, aporten las técnicas de relacionamiento más adecuadas y contribuyan a la evaluación de dicha participación (figura 6).

No existe un único modelo de relacionamiento, pero es posible identificar algunos componentes estructurales en cada una de las etapas mencionadas. En primer lugar, la identificación de los grupos de interés es un proceso mediante el cual emergen los actores que son afectados o que pueden afectar la toma de decisiones. Este proceso debe llevarse a cabo en cada una de las etapas del ciclo de vida del proyecto y puede ser el resultado de un trabajo de expertos, de entrevistas o de la misma autoselección en respuesta a anuncios o convocatorias (Marega & Uratarič, 2011).

En segundo lugar, se caracterizan los grupos de interés definiendo el nivel de participación por influencia e interés, por sector de la sociedad, por frecuencia de interacción, por cercanía y por nivel de interdependencia. Según Reed *et al.* (2009), los jugadores principales son aquellos que tienen alto interés e influencia en la toma de decisiones; los definidores de contexto son los que tienen alta influencia y bajo interés; los temáticos son los que tienen alto interés y baja influencia, y la multitud es la que tiene bajo interés y baja influencia.

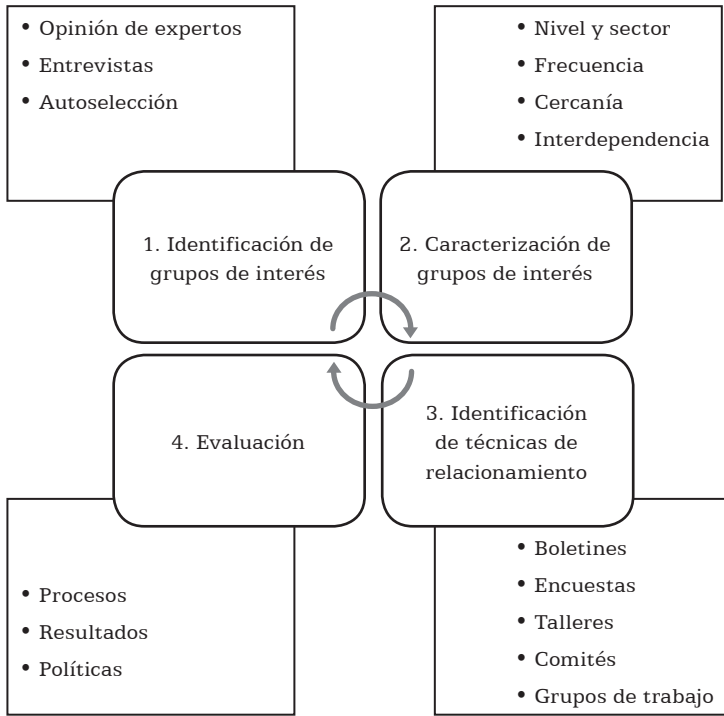


Figura 6. Modelo de relacionamiento con grupos de interés

Fuente: elaborado por los autores con base en Dragomir (2013), Luyet *et al.* (2012), Marega y Uratarič (2011), Reed *et al.* (2009), UNEP (2007) y UNEP *et al.* (2006).

El sector de la sociedad también define la caracterización en tanto que existen grupos del sector público como ministerios, entidades territoriales y autoridades ambientales, grupos empresariales y grupos de la sociedad civil tales como organizaciones no gubernamentales, universidades y organizaciones locales (Marega & Uratarič, 2011).

También son relevantes los grupos con los cuales hay acuerdos permanentes como los accionistas y los clientes o con los cuales los acuerdos o las relaciones son más esporádicas como los medios de comunicación (Dragomir, 2013). Además, la responsabilidad, la cercanía, la dependencia y la representación son factores que caracterizan a los grupos de interés.

De acuerdo con UNEP *et al.* (2006), las responsabilidades tienen que ver con aspectos legales, financieros y operativos, mientras que la cercanía concierne a las relaciones de larga duración con la organización, bien sea hacia adentro

con los colaboradores o hacia afuera con los que viven cerca de las plantas de producción.

La dependencia se refiere a la seguridad, sustento, salud o bienestar de grupos como empleados, clientes y proveedores de cara a la organización. Por último, la representación trae a colación las estructuras regulatorias y culturales que dan lugar a líderes comunitarios o representantes de la sociedad civil en cualquiera de sus formas.

En tercer lugar, se identifican, diseñan e implementan técnicas de relacionamiento de acuerdo con el nivel de participación deseado (cuadro 4). Para información y consulta suele recurrirse a técnicas como los anuncios, los boletines, las encuestas y los grupos focales. Para involucramiento y colaboración podrían utilizarse los talleres y los comités. Y para el empoderamiento son comunes los grupos de trabajo y de discusión.

Cuadro 4. Técnicas de relacionamiento con los grupos de interés

Para intercambiar información	Para levantar datos	Para facilitar la interacción
Anuncios en medios de comunicación	Encuestas	Grupos de trabajo
Boletines	Entrevistas	Grupos de discusión
Páginas en internet	Audiencias públicas	Reuniones públicas
Grupos focales		
Sesiones informativas		Comités
Exposiciones		

Fuente: elaborado por los autores con base en UNEP (2007)

Finalmente, la evaluación del relacionamiento puede realizarse considerando las siguientes tres categorías (Luyet, Schlaepfer, Parlange, & Buttler, 2012):

1. El proceso: comunicación, participación temprana, resolución de conflictos, representatividad de los grupos de interés, integración de todos los intereses y definición de reglas;
2. Los resultados: rendición de cuentas, creación de capacidades, conocimiento emergente, impactos, aprendizaje social;
3. La política: contexto cultural, social, ambiental e histórico.

Ahora bien, una de las razones por las cuales las hidroeléctricas han causado impactos negativos en la sociedad es la falta de participación. En

las próximas líneas presentaremos brevemente las etapas más aceptadas en la evaluación de este impacto.

3.1.2.2 Evaluación del impacto social

Para la UNEP (2007), la evaluación del impacto social consta de 4 aspectos: los fondos de compensación, los mecanismos de quejas y reclamos, las estrategias de restitución y los procedimientos de legalización. Primero, los fondos de compensación se implementan en dos formas, como aportes monetarios y como apoyo a las condiciones de vida. Estos fondos tienen la ventaja de ofrecer bajos costos de transacción y de ser utilizados a necesidad. Sin embargo, tienen la desventaja de no asegurar necesariamente el bienestar socio-económico a largo plazo de las personas afectadas.

Por su parte, el apoyo a las condiciones de vida corresponde a acciones encaminadas a buscar alternativas de sustento para las poblaciones afectadas y desarrollarlas con el fin de mejorar su calidad de vida. En el próximo párrafo, detallaremos un poco más este primer aspecto de la evaluación del impacto social.

Continuando con el segundo aspecto de la evaluación del impacto social, la UNEP (2007) resalta la pertinencia de crear un “defensor del pueblo” (*ombudsperson*, en inglés) en el nivel de las poblaciones afectadas, con la responsabilidad y la capacidad de canalizar las quejas y reclamos de manera independiente, identificándolos y discutiéndolos con dichas poblaciones y escalándolos a las instancias decisorias.

Tercero, la restitución es, en principio, el proceso mediante el cual es devuelta la tierra a sus propietarios después del desmantelamiento de una hidroeléctrica. Según el compendio de la UNEP (2007), solo existe un caso en el mundo donde se han restituidos las tierras: Makuleke, Parque Nacional Kruger en Sudáfrica. Sin embargo, el Proyecto Embalses y Desarrollo plantea que esta experiencia es una oportunidad para discutir la práctica de beneficio compartido, en la medida en que las poblaciones locales, propietarias de las tierras donde se construye la hidroeléctrica, se beneficien de una renta de alquiler durante la vida útil de la infraestructura (United Nations Environmental Program, 2007).

Por último, el proceso de legalización consiste en adquirir por la vía normativa el derecho a compensación por daños y perjuicios derivados de la construcción y operación de una hidroeléctrica. De acuerdo con las expe-

riencias reportadas por la UNEP (2007), el proceso es muy lento y debería ser considerado como último recurso cuando otros mecanismos de beneficio compartido y compensación no funcionen. Los tiempos y los costos del proceso legal pueden crear inseguridad en las personas afectas e incrementar los conflictos, y la resistencia de la población a estas soluciones energéticas.

3.1.2.3 Beneficio compartido y compensación

Basados en el trabajo de Borgerhoff-Mulder *et al.* (2009), Wang *et al.* (2013) definen tres tipos de riqueza: la riqueza material, la riqueza del saber hacer y la riqueza relacional. La riqueza material puede ser medida en unidades monetarias, y se refiere, por ejemplo, a la propiedad de la tierra, de las casas y de las cosechas. La riqueza del saber hacer es inherente a las personas, y tiene que ver con el conocimiento y la habilidad para desempeñarse en un oficio como la agricultura, la pesca o los negocios.

Y la riqueza relacional, según Wang *et al.* (2013), se basa en dos infraestructuras diferentes, la social y la física. La infraestructura social corresponde a la red social de las personas, su lenguaje, sus costumbres y sus tradiciones. Por su parte, la infraestructura física se asocia con las condiciones de transporte, la seguridad social y la educación. Este tipo de riqueza es proveída por el entorno y beneficia a los individuos, quienes no la pueden poseer.

Durante el diseño, construcción y operación de una hidroeléctrica estas riquezas pueden afectarse en diferentes medidas, lo cual demandaría una adecuada política de compensación para su restauración. Según las experiencias compiladas por la UNEP (2007), dicha política se basaría en el beneficio compartido y podría ser monetaria y no monetaria (ver figura 7).

Se distinguen 4 mecanismos monetarios de compensación. Primero, los ingresos compartidos consisten en una transferencia de recursos derivados de la renta del activo a las autoridades regionales o a las comunidades locales directamente. Esta transferencia puede ser acordada entre las partes o puede ser obligatoria de conformidad con la legislación. En este último caso, se estaría hablando de los impuestos como segundo mecanismo monetario de compensación (United Nations Environmental Program, 2007).

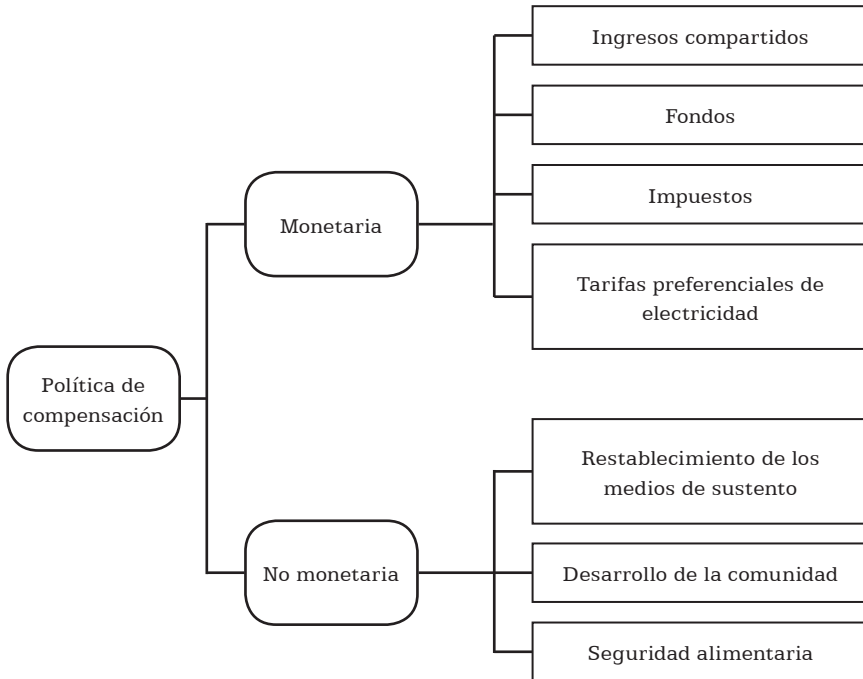


Figura 7. Esquema de la política de compensación

Fuente: elaborado por los autores con base en UNEP (2007)

Tercero, los fondos para el desarrollo se financiarían con recursos provenientes de las ventas de energía o de los impuestos al uso del agua, con el fin de consolidar el capital semilla necesario para impulsar el desarrollo económico en el área afectada. Y cuarto, la oferta de tarifas preferenciales de energía, que se transfieren en costos para el generador de energía y en beneficios para las poblaciones afectadas.

Según la UNEP (2007), la buena implementación de estos mecanismos monetarios de compensación tendría las siguientes condiciones:

1. Disponibilidad de una renta económica que sustente las utilidades del negocio de generación y las transferencias de recursos a las autoridades y comunidades locales;
2. Existencia de acuerdos entre el dueño de la hidroeléctrica, los beneficiarios de la hidroeléctrica (por ejemplo: usuarios de la energía eléctrica), las comunidades locales afectadas y el Estado;
3. Asegurar la eficiencia en la distribución de beneficios;
4. Asegurar el involucramiento de las comunidades locales;

5. Asegurar la rendición de cuentas de los responsables de la distribución de beneficios.

De otra parte, existen principalmente tres mecanismos no monetarios de compensación (United Nations Environmental Program, 2007). El primero consiste en el restablecimiento de los medios de sustento con el fomento de actividades agropecuarias y pesqueras, que incrementen los ingresos de las poblaciones afectadas. Este mecanismo contribuiría a recuperar la riqueza material y del saber hacer de las poblaciones afectadas, planteada por Wang *et al.* (2013).

El segundo concierne el desarrollo de la comunidad en cuanto a su riqueza relacional. Es decir, las infraestructuras física y social (Borgerhoff-Mulder, y otros, 2009): el acceso a vivienda, educación, salud, servicios públicos, vías de comunicación y lugares adecuados para el comercio.

Finalmente, el tercer mecanismo no monetario de compensación tiene que ver con la seguridad alimentaria: uso racional de la biodiversidad, reforestación de árboles frutales y huertas caseras (United Nations Environmental Program, 2007).

Así pues, la política de compensación con base en beneficios compartidos se enfoca en el manejo de impactos sociales, los cuales también están relacionados con los impactos ambientales como lo veremos a continuación.

3.1.2.4 Planes de manejo ambiental

Los planes de manejo ambiental (EMP, por su sigla en inglés) son herramientas diseñadas para manejar los factores ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto (cuadro 5); están provistos de un marco normativo formal y su propósito ha evolucionado en los últimos años (United Nations Environmental Program, 2007).

En el plano internacional, los EMP son auspiciados y exigidos por los organismos multilaterales de financiación y la banca privada, quienes, a su vez, adhieren de manera voluntaria a los Principios de Ecuador³. En el plano nacional, estos instrumentos son exigidos por la ley y hacen parte de los procesos de licenciamiento.

³ Los Principios de Ecuador se refieren a una metodología de gestión del riesgo, adoptada por las instituciones financieras, para evaluar los riesgos ambientales y sociales de los proyectos (Equator Principles, 2016).

Cuadro 5. Componentes básicos de un plan de manejo ambiental

Medidas de mitigación

- Estructurales: incluye cambios en la ubicación y el diseño del proyecto, como por ejemplo la altura de la presa, mecanismos para el paso de peces y el control de sedimentos, etc.
- No estructurales: incluye ajustes durante la operación de la hidroeléctrica, cambios en el esquema institucional, gestión de la demanda de agua y energía, sensibilización y entrenamiento del público, gestión del uso del suelo, etc.

Flujos ambientales

- Asegurar la disponibilidad de agua en ríos y sistemas subterráneos
- Principales tópicos: calidad del agua, caudales mínimos y gestión de descargas

Gestión de cuenca hidrográfica

- Mejorar las condiciones naturales y sociales de las cuencas tributarias de la hidroeléctrica
- Principales tópicos: derechos de los residentes de las cuencas, procesos de planificación participativos, estructuras regionales de gestión, degradación ambiental, cambio climático

Gestión social

- Reasentamiento: adquisición de predios, títulos de propiedad, restauración del ingreso, procesos participativos, esquemas institucionales, financiación y monitoreo
- Desarrollo comunitario: beneficio compartido y compensación

Compromiso público

- Buscar la aceptación y la confianza pública frente al plan de manejo ambiental
- Participación en el diseño, implementación y monitoreo

Acuerdos institucionales

- Clarificar responsabilidades de las actividades del plan de gestión ambiental
- Principales tópicos: esquema legal, responsabilidades en la implementación de diferentes medidas, relaciones organizacionales

Sistemas de gestión ambiental

- Sistematizar de manera voluntaria las actividades del plan con el ánimo de mejorar el desempeño organizacional
- Estándares ISO 14000, en especial la ISO 14001 sobre sistemas de gestión ambiental

Monitoreo

- Verificar el cumplimiento de acuerdos y estándares y hacer seguimiento al proyecto para mejorar su desempeño
- Principales tópicos: componentes ambientales y sociales en riesgo, indicadores, metodologías de medición, frecuencias de muestreo, niveles críticos y reporte

Fuente: elaborado por los autores con base en UNEP (2007)

Desde los años 1980 hasta el momento, la UNEP (2007) reconoce 5 etapas en el proceso de evolución de los planes de manejo ambiental, que nosotros interpretamos de la siguiente manera, considerando el surgimiento del estándar ISO 26000 (ISO, 2015) y el protocolo de sostenibilidad de la International Hydropower Association –IHA– (2011):

1. Década de 1980: evaluación de impactos directos en el entorno biofísico (aire, agua, suelo, fauna), sobre todo en la fase de construcción;
2. Quinquenio 1990-1995: a los impactos en el entorno biofísico, se suma la evaluación de impactos sociales principalmente asociados con los reasentamientos y el desarrollo de comunidades locales afectadas. Estas evaluaciones dan lugar a planes separados;
3. Quinquenio 1995-2000: se reconoce la interacción de los factores ambientales y sociales, y surgen planes integrados que van más allá de la mitigación de impactos gracias a un nuevo enfoque de desarrollo;
4. Década de 2000: esta integración se formaliza por medio de sistemas de gestión ambiental de uso voluntario como la ISO 14001;
5. Década de 2010: se incluye la sostenibilidad como principio de actuación gracias a la apropiación voluntaria del estándar ISO 26000 sobre responsabilidad social empresarial y el protocolo de sostenibilidad de la IHA.

De esta manera, los planes de manejo ambiental son instrumentos obligatorios que tienden a integrarse con mecanismos voluntarios de evaluación generales como los estándares ISO 14000 y 26000, y específicos como el protocolo de sostenibilidad de la IHA. Tanto las acciones obligatorias como las voluntarias conllevan el cumplimiento de la normativa.

3.1.2.5 Cumplimiento de la normativa

Como consecuencia de los impactos negativos de las hidroeléctricas en la economía, el medio ambiente y la sociedad, los países generadores de hidroelectricidad iniciaron la estructuración de un marco normativo durante las décadas de 1980 y 1990. Sin embargo, la existencia de esta nueva legislación no ha significado necesariamente su cumplimiento. Por tanto, se ha desarrollado una serie de medidas que contribuyen a la aplicación de la ley y al seguimiento de las políticas de manejo de los impactos.

De las experiencias compiladas por la UNEP (2007), se destacan tres tipos de enfoques para el cumplimiento de la normativa: los incentivos, los enfoques de facilitación y los enfoques de obligación (cuadro 6).

Cuadro 6. Elementos y enfoques de cumplimiento

<i>Incentivos</i>	<i>Enfoques de facilitación</i>	<i>Enfoques de obligación</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Económicos: acceso a créditos y subsidios, pólizas de cumplimiento • Renovación de licencia de operación • Premios y reconocimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de contratación • Gestión adaptativa • Construcción de capacidades y participación pública • Estructura de la propiedad • Planes de gestión ambiental • Reportes de cumplimiento • Monitorización • Innovación tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> • Desincentivos • Resolución de conflictos • Aplicación de medidas administrativas, civiles y penales • Acceso a la justicia

Fuente: elaborado por los autores con base en UNEP (2007, pág. 113)

En cuanto a los incentivos, las condiciones de acceso a créditos y subsidios facilitarían el cumplimiento de la normativa, si las pólizas de cumplimiento se extienden de la construcción a la operación de la hidroeléctrica, incluyendo aspectos socio-ambientales. En efecto, la etapa de operación es cada vez más sensible al cumplimiento durante el ciclo de vida del proyecto, porque el otorgamiento de licencias estaría sujeto a renovación, que es una oportunidad de regulación para ajustar la operación a nuevas condiciones legales (United Nations Environmental Program, 2007).

Sin embargo, en las experiencias documentadas por la UNEP (2007), los premios y reconocimientos solo serían incentivos para el cumplimiento, si se otorgan cuando la empresa de energía va más allá de los requerimientos legales.

Por su parte, los enfoques de facilitación son tanto internos como externos a la empresa y, en ambos casos, necesitan voluntad institucional y capacidad de implementación. Los enfoques internos de facilitación suelen incluir instrumentos de planificación como los planes de manejo ambiental,

la auditoría interna y el seguimiento de códigos de conducta (United Nations Environmental Program, 2007).

Los enfoques externos de facilitación requieren confianza entre las partes, toda vez que buscan promover el cumplimiento con base en el monitoreo externo e independiente (organizaciones no gubernamentales o panel de expertos), pactos de buen vecino, acceso a la información, consulta y participación de grupos de interés.

Ahora bien, cuando estos mecanismos tienen dificultades para crear confianza, surgen, en las experiencias documentadas por la UNEP (2007), nuevos enfoques externos de facilitación como los fondos de confianza y la gestión adaptativa de licencias. Los fondos de confianza son administrados de manera independiente con el objetivo de ver por una asignación de recursos conforme a lo pactado. En contextos de altos niveles de corrupción, estos fondos pueden ser vulnerables.

La gestión adaptativa concierne a licencias que determinan las obligaciones técnicas en aspectos sociales y ambientales, las cuales son monitorizadas constantemente y a largo plazo con la participación de las autoridades y poblaciones afectadas. La principal dificultad en la implementación de este mecanismo es la existencia de licencias de operación otorgadas por un largo período de tiempo, lo cual dificulta la adaptación a cambios en el contexto socio-ambiental y normativo de la hidroeléctrica.

Finalmente, los enfoques que buscan obligar al cumplimiento complementan las medidas presentadas anteriormente. La evidencia empírica documentada por la UNEP (2007) muestra que ambos enfoques deben ser combinados y adaptados de manera estratégica, según el caso, para lograr el cumplimiento. En efecto, existen casos en los cuales las medias coercitivas llevan a las empresas a sentarse en mesas de negociación.

En las acciones coercitivas intervienen entidades como, por ejemplo, las cortes internacionales y nacionales, los paneles de expertos y la banca multilateral. Estas acciones coercitivas son principalmente las listas "negras" y la mala publicidad, donde se publican las empresas que no cumplen, las presiones sectoriales y las multas. En el caso de las multas, estas deben ser significativas y dar prueba de su aplicación (United Nations Environmental Program, 2007).

En cualquiera de los enfoques de cumplimiento mencionados, la voluntad de las partes, especialmente de las empresas propietarias de las hidroeléctri-

cas, juega un papel preponderante. Esta voluntad es cada vez más presente conforme las empresas son conscientes de que su desempeño a largo plazo pasa por acciones que van más allá de la normativa, vinculándose con el desarrollo regional. Esta participación voluntaria de la empresa es el tema de discusión en la próxima sección.

3.2. EL DESEMPEÑO DE LA SOSTENIBILIDAD EN EMPRESAS DE ENERGÍA

Colombia cuenta con un potencial hidroeléctrico de aproximadamente 56.2 GW, el cual es uno de los mayores de Suramérica y está siendo explotado en gran medida por grandes centrales, principalmente en la cuenca del río Magdalena (Zarfl, Lumsdon, Berlekamp, Tydecks, & Tockner, 2015; Unidad de Planeación Minero Energética, 2016).

Según la Unidad de Planeación Minero Energética –UPME (2016), Colombia cuenta a septiembre de 2015 con una capacidad instalada de 15.7 GW, de los cuales el 69.7% es hidroeléctrica. A 2029, la potencia instalada se proyecta a 22.3 GW y, de esta expansión, aproximadamente el 62 % sería hidroeléctrica.

Ante este potencial hidroeléctrico, la experiencia empresarial muestra que la incorporación de la sostenibilidad se debe sobre todo a factores éticos y cognitivos, no tanto a factores coercitivos como la legislación. Los factores éticos conciernen las bases morales para evaluar la legitimidad y evidencian los roles, los derechos y las responsabilidades de las empresas (Pérez-Batres, Miller, & Pisani, 2011).

Estos factores éticos inciden en la incorporación de la sostenibilidad en la empresa por la influencia de otros actores como las organizaciones no gubernamentales, los medios de comunicación, las universidades y las comunidades locales (Cavalcanti, Teixeira, & Barlow, 2015; Lindgreen, Córdoba, Maon, & Mendoza, 2010).

Los factores cognitivos se refieren a las visiones compartidas sobre el significado organizacional, impuestas por mecanismos miméticos. Es decir que, unas empresas incorporan la sostenibilidad porque otras empresas con las que tienen relaciones comerciales también lo hacen (Pérez-Batres, Miller, & Pisani, 2011).

Por ende, las prácticas de sostenibilidad corporativa están condicionadas por el entorno, y reflejan un enfoque ético del negocio. En Colombia, Valor

(2012) identifica que las empresas se focalizan principalmente en 4 aspectos, en su orden de importancia:

1. Externalidades negativas (medio ambiente);
2. Iniciativas normativas asociadas con principios voluntarios en seguridad y derechos humanos como el Pacto Global;
3. Lo que ponga en peligro su reputación: derechos humanos, trabajo infantil, discriminación;
4. Oferta de empleo y estímulo al desarrollo comunitario.

Este tipo de prácticas también serían consecuencia de problemas sociales con comunidades locales (pobreza, desempleo) y de requerimientos legales, dada la presencia de las empresas en el territorio (Vargas Forero, 2011; Lindgreen, Córdoba, Maon, & Mendoza, 2010).

En efecto, los factores de incorporación en la empresa y las prácticas de sostenibilidad están relacionados con el desempeño de la sostenibilidad corporativa y su evaluación como se presenta a continuación.

3.2.1 Desempeño presente y futuro de la sostenibilidad

En el primer capítulo presentamos la sostenibilidad como un problema de desempeño en el cual la dimensión temporal define el carácter dinámico de los negocios que permanecen en el mercado. El desempeño presente lo planteamos con base en la triple cuenta de resultados y las interacciones de sus dimensiones, mientras que el desempeño futuro lo ilustramos como una expresión de la gobernanza de la sostenibilidad corporativa.

A continuación, constataremos que el desempeño de la sostenibilidad es más o menos conocido en el caso de las empresas energéticas gracias a los estándares internacionales, y que la gobernanza de la sostenibilidad ha sido poco documentada.

3.2.1.1 El desempeño presente de cara a los estándares internacionales de sostenibilidad

Colombia se caracteriza por indicadores derivados de estándares internacionales que tienen en cuenta principalmente la opinión de expertos. Los países de las Américas que lideran la adhesión de estándares internacionales como Pacto Global, GRI y Accountability son en su orden Estados Unidos, Brasil,

Argentina, Colombia, Canadá y México. Esta adhesión es la norma y no la excepción de las grandes empresas, pero su difusión depende, sobre todo, de un pequeño grupo de empresas que tienen los recursos y la orientación estratégica para hacerlo (Hamilton & Tschopp, 2012).

Las empresas de energía hacen parte de este pequeño grupo de grandes empresas. Entre 1999 y 2010, las empresas brasileras lideran la adhesión al estándar GRI con un 45 % y las empresas colombianas están en cuarto lugar con un 7 % de los reportes, detrás de Chile y México. En el caso colombiano, las empresas del sector energético con reportes más consistentes son, en su orden: Codensa, Emgesa, Isagen, EPM y Gas Natural Colombia. Las dos primeras empresas lo hacen bajo la influencia del Grupo Enel (Alonso-Almeida, Marimon, & Llach, 2015; Gómez-Villegas & Quintanilla, 2012).

Al mismo tiempo que las empresas del sector hidroeléctrico recurren a estos estándares internacionales para la gestión de sus activos, también incursionan en estándares más específicos, como lo evidencian Liu *et al.* (2013):

- Low Impact Hydropower Certification scheme: caudales, calidad del agua, protección de peces y otras especies amenazadas, protección de cuencas, protección del patrimonio cultural, la recreación y las alternativas de reasentamiento;
- Green Hydropower Certification scheme: hidrología, hidráulica (regulación de caudales), geomorfología, paisaje, biotopos y biocenosis, gestión de embalses, gestión de carga de fondo y diseño de máquinas;
- Hydropower Sustainability Assessment Protocol: considera las dimensiones ambiental, social, económica (financiera) y técnica desde la perspectiva del ciclo del proyecto (figura 8): etapa temprana, preparación, implementación y operación.

Los primeros dos estándares están enfocados en aspectos ambientales y sociales, y el último considera también los aspectos económicos y técnicos. En este último estándar, se evalúan tópicos transversales a las etapas como, por ejemplo, el de la gobernanza, que consiste en "The combination of processes and structures that inform, direct, manage and monitor the activities of the Project toward the achievement of its objectives" (International Hydropower Association, 2011, pág. 26).

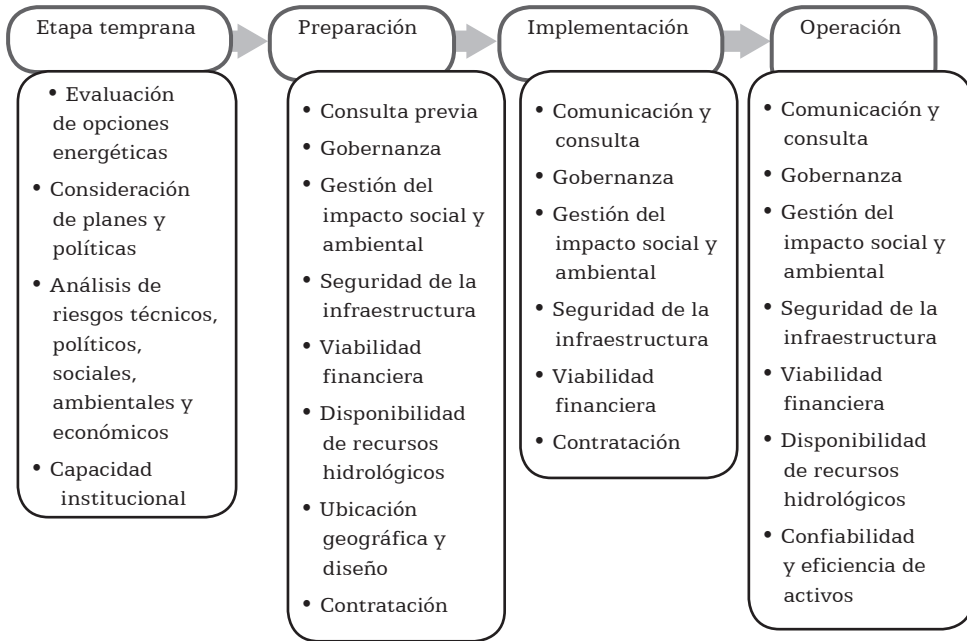


Figura 8. Ciclo del proyecto según el protocolo de sostenibilidad

Fuente: elaborado por los autores con base en la IHA (2011)

Según el reporte de actividades de esta asociación internacional (International Hydropower Association, 2015), en Colombia se han evaluado cuatro hidroeléctricas (en construcción y en operación) de las empresas EPM e ISAGEN (HidroItuango, Miel I, El Peñol y Sogamoso). Estas evaluaciones privilegian el concepto de expertos y se les critica la ausencia de un enfoque participativo que incluya a las personas afectadas (Zarfl, Lumsdon, Berlekamp, Tydecks, & Tockner, 2015). Esta participación es un componente estructural de la gobernanza de la sostenibilidad, como lo veremos a continuación.

3.2.1.2 La gobernanza de la sostenibilidad en empresas de energía

Es posible percibir dos realidades en cuanto a niveles de compromiso en el relacionamiento entre la empresa y las comunidades locales: una propia de los países industrializados y, otra, de los países emergentes y en desarrollo (Zarfl, Lumsdon, Berlekamp, Tydecks, & Tockner, 2015; Rosso, Bottero, Pomarico, Ferlita, & Comino, 2014; Singer, Ty, & Hai, 2014).

Desde la perspectiva de Bowen, Newenham-Kahindi y Herremans (2008), se distinguen tres niveles de relacionamiento entre la empresa

y la comunidad (ver capítulo 1): compromiso transaccional, compromiso transicional y compromiso transformacional. En los países industrializados, el relacionamiento de la empresa con la comunidad da lugar a compromisos transicionales y transformacionales, en la medida en que la comunidad es tenida en cuenta y participa en la toma de decisiones desde las etapas tempranas (factibilidad, diseño y construcción) de las hidroeléctricas. Esto hace más fácil el relacionamiento de la empresa con el Estado, permitiendo alianzas público-privadas (UNEP, 2007).

Por su parte, los países en desarrollo tienen experiencias en las cuales el compromiso de la comunidad es principalmente transaccional. Las comunidades suelen ser informadas por la empresa en etapas tardías de la infraestructura (construcción y operación), de las acciones tomadas en el área de influencia (planes, reasentamientos, compensaciones) por medio de audiencias públicas (Singer, Ty, & Hai, 2014). En consecuencia, la comunidad recurre a movimientos sociales y recursos de ley para exigir sus derechos (Diduck, Pratap, Sinclair, & Deane, 2013).

Las dificultades de relacionamiento entre la empresa y la comunidad han llevado a las entidades del Estado a demandar más atención en la construcción y operación de hidroeléctricas, exigiendo el respeto de los derechos de la comunidad y la protección del medio ambiente en unos casos (Diduck, Pratap, Sinclair, & Deane, 2013), y la cancelación de licencias de construcción y operación en otros casos (Singer, Ty, & Hai, 2014).

En síntesis, el desempeño de la sostenibilidad de empresas energéticas se conoce principalmente con base en estándares internacionales, mientras que existe poca información acerca del relacionamiento entre estas empresas y los grupos de interés que ilustre la gobernanza de la sostenibilidad.

En el capítulo 2 explicamos el alcance de la evaluación del desempeño de la sostenibilidad con base en estándares internacionales y vimos por qué es necesario construir sistemas de medición adaptados a las necesidades específicas de las empresas y complementarios a dichos estándares. En las próximas líneas, presentaremos dos ejemplos de sistemas de medición adaptados a las necesidades de las empresas de energía.

3.2.2 Evaluación del desempeño de la sostenibilidad en empresas de energía

Seleccionamos los ejemplos con el fin de ilustrar la evaluación del desempeño de la sostenibilidad en la cadena de valor de la energía hidroeléctrica. El

primer ejemplo trata la sostenibilidad en la fase de generación en el caso de una hidroeléctrica ubicada en India. Nos basamos en la propuesta de Kumar y Katoch (2014), la cual parte del concepto de sostenibilidad de la triple cuenta y clasifica los indicadores en dos grupos:

1. Cuantitativos: tangibles, medidos con unidades físicas;
2. Cualitativos: intangibles, dependen de la percepción de grupos de interés.

Estos autores realizan una revisión de literatura sobre indicadores de sostenibilidad de hidroeléctricas y hacen una propuesta teniendo en cuenta necesidades específicas (cuadro 7).

Cuadro 7. Indicadores de desempeño de la sostenibilidad de hidroeléctricas

<i>Indicadores</i>	<i>Sociales</i>	<i>Ambientales</i>	<i>Económicos</i>
		Cantidad de desechos producidos y dispuestos	Costos de capital
		Área de tierra adquirida para el proyecto	Período de retorno
		Área inundada	Generación de costos unitarios
	Número de personas desplazadas	Longitud de la corriente de agua desviada	Acceso al proyecto a partir de vías existentes
	Generación de empleo directo	Longitud de la corriente de agua desviada	Longitud de la línea de transmisión
Cuantitativos	Uso eficiente y efectivo del fondo de desarrollo local	Cantidad de sedimentos en la corriente de agua	Beneficio de los mecanismos de desarrollo limpio
		Emisiones a efecto invernadero	Eficiencia neta de generación
		Calidad del aire	Ratio de costo-beneficio
		Calidad del agua	Disponibilidad anual del proyecto para generación
		Contaminación por ruido	Costos de reasentamiento y rehabilitación de población afectada
		Existencia de parque nacional natural	

<i>Indicadores</i>	<i>Sociales</i>	<i>Ambientales</i>	<i>Económicos</i>
Cualitativos	Aceptación pública y participación en la toma de decisiones		
	Protección del patrimonio cultural	Erosión del suelo	
	Nivel de vida	Impactos de líneas de transmisión	
	Efecto en la producción agrícola	Impactos de minería	
	Efectos en la salud de la contaminación ambiental	Impactos en la vida acuática	
	Conflictos entre la población local y la mano de obra migrante	Impactos en la fauna	Políticas estatales sobre hidroelectricidad
	Daños en la propiedad (vivienda, tierra)	Impactos de deslizamientos y terremotos	Impacto del turismo
	Cambios en los valores sociales	Impactos en nacimientos de agua	Impacto en el comercio y la industria
	Impactos en los servicios de transporte y comunicación	Preocupaciones sobre cambio climático	
	Perturbaciones en actividades de estudio y trabajo	Impactos de hidroeléctricas vecinas	
	Impactos en sitios de cremación	Impactos visuales	

Fuente: elaborado por los autores con base en Kumar y Katoch (2014, pág. 107)

Presentamos el segundo ejemplo con base en el trabajo de Searcy, McCartney y Karapetrovic (2007). Estos autores proponen indicadores de desarrollo sostenible para el sector eléctrico, específicamente en la etapa de transmisión de energía. Se parte del concepto de desarrollo sostenible del reporte Brundland (United Nations, 1987) y de la constatación de dos desafíos del sector en la materia:

- 1) Integrar el desarrollo sostenible en las operaciones existentes,
- 2) Identificar nuevas opciones futuras de energía que satisfagan las necesidades del sector y de los grupos de interés.

De cara al primer desafío, las empresas del sector se han concentrado principalmente en indicadores ambientales y carecen de indicadores que midan el alcance de los objetivos clave de desarrollo sostenible, sobre todo en las etapas de transmisión y distribución, a pesar de que las empresas del sector sean líderes en el reporte de sostenibilidad bajo el estándar GRI, como es el caso en América Latina (Alonso-Almeida, Marimon, & Llach, 2015).

Searcy *et al.* (2007) estudian el caso de una empresa del sector eléctrico en Canadá, con más de 5 mil empleados y 750 mil clientes, y con exportaciones a Estados Unidos. Esta empresa presta servicios tanto en generación como en transmisión y distribución. Estos autores consultaron 20 expertos entre internos y externos a la empresa, sobre temas relacionados con la planificación corporativa, la evaluación ambiental, comunicaciones, construcción y mantenimiento de la transmisión, bosques, educación y relacionamiento con la comunidad local. Se identificaron y priorizaron los temas y se construyeron indicadores, los cuales fueron probados y ajustados, teniendo en cuenta la opinión de dichos expertos.

La evaluación de cada indicador la hacen estos autores con referencia a un objetivo de desarrollo sostenible fijado por la empresa, para saber si hay progreso o no. Los indicadores son cuantitativos y cualitativos, construidos con base en medidas directas (por ejemplo: "puestos ocupados por candidatos externos"), encuestas (por ejemplo: "percepción de la oportunidad de progreso") o evidencias escritas de existencia (por ejemplo: "existencia de planes de relevo"). Estas diferentes formas de medida se relacionan con los diferentes niveles de desarrollo (conocimiento) de los diferentes aspectos.

Con el propósito de darles utilidad para la toma de decisiones, la construcción de estos indicadores tuvo las siguientes consideraciones (Searcy, McCartney, & Karapetrovic, 2007):

- Se diseñan para ser incorporados progresivamente por la empresa, de acuerdo con la disponibilidad de información;
- Se agrupan en 3 temas prioritarios para la transmisión de energía: relacionamiento con grupos de interés (participación pública, relaciones entre empleados, relaciones con la comunidad), prácticas de uso del suelo (propiedad de la tierra, alteraciones del paisaje, prácticas de manejo de la vegetación) y gobernanza (aspectos de gestión y gobernanza, beneficios de clientes y grupos de interés);

- Se jerarquizan según los 3 niveles de planificación corporativa (10 indicadores en el nivel de la unidad de negocio, 32 en el de división y 56 en el nivel de departamento) con el fin de facilitar su uso por los tomadores de decisión. Se establecen relaciones entre indicadores entre un nivel y el otro, lo cual no debe confundirse con el procedimiento de agregación;
- Se agregan en un conjunto escalonado de índices: un subíndice por tema prioritario y un índice de desarrollo sostenible relativo a la transmisión de energía. A todos los indicadores se les asigna el mismo peso, reconociendo que la empresa necesitaría más experiencia para asignar pesos específicos diferentes. Luego los indicadores son normalizados entre 0 y 1, siendo 1 el mejor valor, adaptando las siguientes fórmulas de Krajnc y Glavic (2005):

$$\text{Indicadores crecientes} = \frac{\text{Valor}_t - \text{Valor}_{\min}}{\text{Valor}_{\max} - \text{Valor}_{\min}}$$

$$\text{Indicadores decrecientes} = 1 - \frac{\text{Valor}_t - \text{Valor}_{\min}}{\text{Valor}_{\max} - \text{Valor}_{\min}}$$

Los resultados proponen 98 indicadores, de los cuales 70 son nuevos y el resto ya han sido utilizados por la empresa. Estos indicadores no consideran temas en los que la empresa ya tiene mucha experiencia y para los cuales existen programas específicos de manejo, como, por ejemplo, los ambientales. Tampoco consideran aspectos técnicos y financieros que, según estos autores, son manejados de mejor manera por otras áreas de la empresa. Solo se consideran indicadores asociados al desarrollo sostenible y a la transmisión de energía, priorizando los temas en los que la empresa tiene conocimiento e injerencia.

Es por eso que para Searcy *et al.* (2007), el sistema de indicadores cambiaría en el tiempo, adhiriendo o sustrayendo indicadores. El procedimiento de agregación también puede cambiar. En un principio, este puede asociarse al desempeño pasado de la organización, como lo proponen Krajnc y Glavic (2005). Sin embargo, la normalización de los indicadores puede, conforme la empresa esté más familiarizada con la evaluación, referirse al desempeño futuro fijado por metas para cada indicador.

Aunque tome tiempo el diseño de indicadores específicos para la empresa, existen beneficios que compensan este esfuerzo como la evaluación de necesidades de la empresa, la transparencia en el reporte externo y las oportunidades de aprendizaje. Searcy *et al.* (2007) concluyen que:

1. Es necesario el compromiso de la empresa desde el inicio del proceso y la construcción de indicadores debe basarse en sus necesidades;
2. El sistema de indicadores debe considerar indicadores tanto cuantitativos como cualitativos, teniendo claro el objetivo de desarrollo sostenible en cada uno de ellos;
3. Es necesario asegurar la utilidad de los indicadores por medio de procesos de jerarquización que involucren a diferentes niveles de la organización, desde la recolección de información hasta la toma de decisiones. Para asegurar la utilidad, también es importante consultar con los grupos de interés y recurrir a procesos de integración con indicadores existentes. Esto contribuye a la legitimación de la medición, por un lado y, por el otro, a la definición de un número adecuado de indicadores para la empresa.

Es así como hemos observado que las empresas de energía recurren principalmente a estándares internacionales para evaluar el desempeño de la sostenibilidad, principalmente al estándar GRI y al protocolo de sostenibilidad de la IHA.

Además, hemos presentado algunos ejemplos en los que se recurre a sistemas de medición específicos a las necesidades de la empresa, de manera complementaria a dichos estándares. En este contexto, analizaremos a continuación el caso de estudio.

3.3 EL CASO DE ESTUDIO

ISAGEN es una empresa de servicios públicos que produce y comercializa energía eléctrica en Colombia. La mayoría accionaria (57,6 %) fue vendida en enero de 2016 por el Gobierno Nacional a la empresa canadiense Brookfield Asset Management. El resto de las acciones pertenecen a las Empresas Públicas de Medellín (13,14 %), a los Fondos de pensiones (12,65 %), a socios minoritarios (9,30 %) y a otros accionistas extranjeros (7,29 %).

La empresa cuenta con siete centrales de generación de energía, seis de ellas son hidroeléctricas y una es térmica (figura 9). Esta última trabaja con gas natural en ciclo combinado, y funciona a modo de respaldo ya que entra en operación generalmente cuando se presentan condiciones hidrológicas poco favorables, para permitir la recuperación del nivel de agua en los embalses.

Con la entrada en operación de la central hidroeléctrica Sogamoso en diciembre de 2014, ISAGEN se posiciona como la segunda generadora al

nivel nacional con una capacidad instalada total de 3032 MW, distribuidos en 2732 MW hidráulicos y 300 MW térmicos (ISAGEN, 2014).

Nuestro trabajo trata sobre la central hidroeléctrica Miel I y sus trasvases Manso y Guarinó, los cuales en su conjunto se denominan Sistema Miel (figura 10). La central Miel I, localizada en el municipio de Norcasia, forma parte del potencial hídrico de los departamentos de Caldas y Tolima, regiones conformadas por las cuencas de los ríos Guarinó, La Miel, Moro, Manso, Samaná Sur y afluentes menores como los ríos Pensilvania y Tenerife. La central tiene una capacidad instalada de 396 MW en tres unidades, e inició su operación comercial en diciembre de 2002 (ISAGEN, 2016b).

Desde el 2010, la central cuenta con el trasvase Guarinó en operación comercial, el cual aumentó la capacidad de generación de la Central en 308 GWh/año. En 2013, inició la operación del trasvase Manso, el cual aumenta la capacidad de la Central en 104 GWh/año (ISAGEN, 2016b).

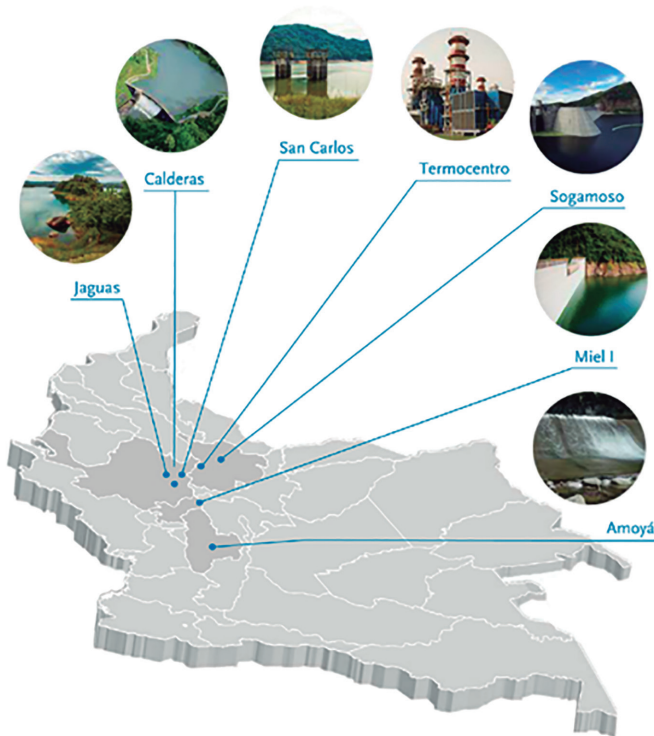


Figura 9. Centrales de generación de energía de ISAGEN

Fuente: ISAGEN (2016a)

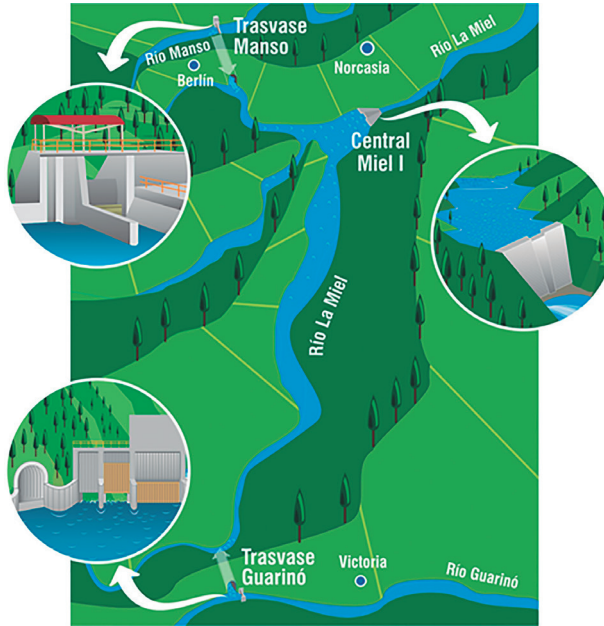


Figura 10. Sistema Miel

Fuente: ISAGEN (2016b)

En esta sección presentaremos de manera cualitativa el reporte del desempeño de la sostenibilidad de ISAGEN en el caso del Sistema Miel, teniendo en cuenta información institucional y el trabajo de grado de Martha Orozco (2015)⁴, realizado en el marco de nuestra investigación, con el fin de analizar el uso de estándares internacionales para su evaluación.

3.3.1 El reporte de la sostenibilidad

Desde 2005, ISAGEN ha elaborado informes de sostenibilidad y responsabilidad empresarial. Desde 2009, la estructura del informe se define considerando las recomendaciones de los distintos grupos de interés a través de espacios de diálogo y encuestas. En 2011, se presenta el primer informe integrado con base en la guía GRI. El informe incluye las acciones de la empresa para cumplir con los diez principios del Pacto Global y los Objetivos

⁴ Martha Lucía Orozco Gil hace parte del equipo ambiental de la gerencia de producción de ISAGEN. Su trabajo es un valioso aporte para este texto en cuanto al análisis de los estándares internacionales de sostenibilidad.

de Desarrollo del Milenio, y es verificado por el ICONTEC con base en los estándares AA1000AS⁵ e ISAE3000⁶.

En 2013, se realizó el primer ejercicio de materialidad basado en la guía GRI G4, dando como resultado los temas materiales⁷ que presentamos en el cuadro 8.

Cuadro 8. Temas materiales de la empresa según su impacto en los grupos de interés

<i>Temas materiales</i>	<i>Grupos de interés</i>
Energías renovables y eficiencia energética	Clientes, proveedores, mercado
Recursos naturales y biodiversidad	Comunidad, mercado
Gestión del agua y cambio climático	Clientes, comunidad
Desempeño financiero	Proveedores, Trabajadores, Inversionistas
Crecimiento	Clientes, Comunidad, Proveedores, Inversionistas
Gestión de riesgos	Comunidad, Proveedores, Mercado, Trabajadores, Inversionistas
Ética y transparencia	Clientes, Proveedores, Comunidad, Mercado, Trabajadores
Desarrollo regional (incluye generación de empleo y fortalecimiento institucional)	Comunidad

Fuente: Orozco (2015, pág. 16)

A continuación, presentamos las acciones reportadas por la empresa en el caso del Sistema Miel entre 2012 y 2014, teniendo en cuenta las tres dimensiones de la sostenibilidad y sus interacciones.

⁵ Norma de Aseguramiento AA1000AS es la norma de aseguramiento de AccountAbility. Facilita a los proveedores de servicios de aseguramiento un instrumento para ir más allá de la simple verificación de datos, evaluar cómo las organizaciones gestionan la sostenibilidad y reflejar dicha gestión y el desempeño resultante en su informe de aseguramiento.

⁶ ISAE3000: Norma Internacional sobre Compromisos de Aseguramiento, diferentes a auditorías o revisiones de información financiera histórica.

⁷ Los temas materiales son aquellos de mayor relevancia para los grupos de interés y sobre los cuáles se debería basar el reporte de la sostenibilidad de una empresa (Global Reporting Initiative, 2013).

3.3.1.1 El reporte de la sostenibilidad por dimensiones

Se reporta información sobre las tres dimensiones de la sostenibilidad. En la dimensión económica, ISAGEN reporta en 2013 un crecimiento en sus indicadores financieros con ingresos operacionales por \$ 2.002.814 millones, 16 % superiores a los obtenidos en el año 2012, un EBITDA de \$692.636 millones, 13 % superior, una utilidad neta de \$433.966 millones y un cumplimiento satisfactorio de su plan de expansión.

Entran en operación comercial los proyectos del trasvase de Manso (Sistema Miel) y la central hidroeléctrica de Amoyá-La Esperanza, y Sogamoso. Así, ISAGEN cuenta actualmente con 6 hidroeléctricas y 1 térmica en operación. De esta infraestructura, exceptuando Sogamoso, la Central Miel I reporta los gastos ambientales más altos en los últimos 6 años (figura 11).

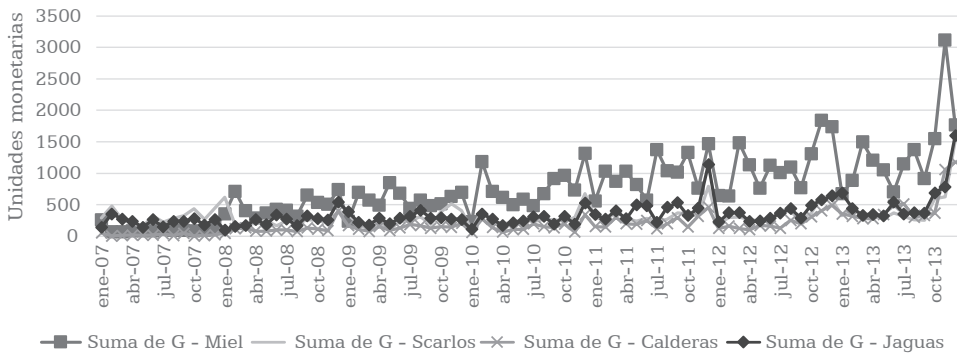


Figura 11. Gastos ambientales por central 2007-2013

Fuente: elaborado por los autores con base en información de la empresa

En cuanto a la dimensión social, ISAGEN se refiere a la comunidad como uno de sus grupos de interés con el cual el relacionamiento tiene el objetivo de “Contribuir a su desarrollo en armonía con su entorno social y ambiental, al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, al fortalecimiento institucional, y a respetar y fomentar los derechos humanos” (ISAGEN, 2012, pág. 29).

Se reportan acciones que dan cuenta de programas que generan apalancamiento de la participación comunitaria, fortalecen la asociatividad y fomentan la generación de proyectos. El apoyo a la implementación del Programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Centro (PDP) es una de las acciones reportadas más relevantes en la dimensión social. La empresa afirma que la apuesta es

dejar capacidades instaladas en la región de manera que las comunidades sean protagonistas de su propio desarrollo, y construir alianzas en pro de un crecimiento económico que aporte al bienestar (ISAGEN, 2012).

Finalmente, en cuanto a la dimensión ambiental, ISAGEN cuenta con unos planes de manejo ambiental no solo para el embalse Amaní de la central Miel I, sino también para los trasvases Manso y Guarinó, que adoptan el nombre de los ríos de donde se toma parte del recurso hídrico. Estos planes cuentan con toda una estrategia integral que vela por el buen uso del suelo y la diversidad acuática y terrestre, teniendo en cuenta además estudios hidrológicos que contribuyen al manejo de la cuenca hidrográfica del río La Miel (CTA, EIA & UDEM, 2011). También, cuenta con una estrategia de monitoreo continuo, permitiendo identificar cambios en los patrones de comportamiento del ecosistema.

En este sentido, se presentan acciones de monitoreo y control como, por ejemplo, el aforo periódico de caudales en las cuencas tributarias, el seguimiento y control de la erosión de suelos, batimetría del embalse Amaní para el control de sedimentos, la monitorización de la flora y la fauna silvestres y el control de emisiones asociadas con la contaminación de fuentes hídricas por residuos sólidos y aguas residuales de hogares.

Este reporte considera también aspectos que asociamos a las interacciones entre las dimensiones, de acuerdo con el enfoque de sostenibilidad propuesto en el capítulo 1.

3.3.1.2 El reporte de la sostenibilidad por interacciones

Se reportan acciones en las tres interacciones de la sostenibilidad corporativa. En primer lugar, el reporte de la interacción economía-sociedad destaca el apoyo a la creación de oportunidades mediante el fomento de proyectos productivos y la creación de empleo local. Además, se reportan acciones de gestión de la cadena de suministro que buscan contribuir a la productividad de la cadena de valor, construyendo redes y asegurando unos mínimos de sostenibilidad en los proveedores.

El reporte de la interacción sociedad-ambiente se caracteriza por acciones tales como capacitaciones y charlas dirigidas a la comunidad sobre temas de salud, prevención, crecimiento personal, temáticas ambientales como protección de la fauna y flora, el calentamiento global y efecto invernadero. Además, se reportan capacitaciones a líderes comunitarios de veredas del

área de influencia sobre mecanismos de participación ciudadana, legislación ambiental y planes de manejo ambiental de la central Miel I y los trasvases Manso y Guarín. Y se reporta el desarrollo de campañas ambientales para estimular el uso eficiente del agua y el uso adecuado de los residuos sólidos, con el apoyo de organizaciones locales.

Finalmente, en cuanto a la interacción economía-ambiente se reportan acciones orientadas al uso adecuado de los recursos naturales y la calidad ambiental por medio de compensaciones monetarias y no monetarias. Las compensaciones monetarias reportadas conciernen las transferencias de la Ley 99 de 1993 (transferencias del sector eléctrico), las cuales son, a su vez, comunicadas a las poblaciones por medio de boletines periódicos con el fin de estimular la consciencia local sobre el buen uso de estos recursos.

Por su parte, las compensaciones no monetarias se refieren a la restauración de formas de sustento y al desarrollo regional sostenible. Entre las acciones reportadas para la restauración de formas de sustento, destacamos la implementación del plan de ordenamiento pesquero, que implicó el repoblamiento de peces y la generación de acuerdos para la pesca responsable en la cuenca baja del río La Miel. También destacamos la organización técnica y comercial de actores de la cadena local de aguacate en municipios del área de influencia.

Y entre las acciones reportadas para el desarrollo regional sostenible, subrayamos la implementación de procesos de reconversión productiva hacia prácticas agroecológicas, establecimiento de huertos leñeros y construcción de estufas eficientes. A esto se suman actividades encaminadas a la reforestación, el aislamiento de zonas de retiro y nacimientos de agua y agroforestería en las cuencas tributarias. En el cuadro 9, presentamos una síntesis de las principales acciones reportadas por ISAGEN para el manejo del Sistema Miel.

Cuadro 9. Síntesis del reporte de la sostenibilidad corporativa en el caso del Sistema Miel (2012-2014)

<i>CATEGORÍA</i>	<i>REPORTE</i>
DIMENSIÓN ECONOMÍA	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución del presupuesto en el diseño, montaje y desarrollo de planes de manejo ambiental, inversión social y ambiental • Incorporación de metodologías internacionales (GRI, ISO 26000)
DIMENSIÓN SOCIEDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Paquetes escolares en el marco de la línea de acción Buen Vecino • Cooperación interinstitucional • PIPC (Programa de información y participación comunitaria) • PDC (Programa de desarrollo comunitario)
DIMENSIÓN AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Aforos periódicos • Control de emisiones • Monitorización de flora y fauna • Control de la erosión
INTERACCIÓN ECONOMÍA-AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Reforestación y mejoramiento de la conectividad entre ecosistemas • Saneamiento básico rural • Transferencias de Ley 99 de 1993
INTERACCIÓN ECONOMÍA-SOCIEDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a la capacidad de gestión municipal • Empleo local • Desarrollo de proyectos productivos
INTERACCIÓN AMBIENTE-SOCIEDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilización, formación y promoción de buenas prácticas en trabajadores • Desarrollo del programa de ética empresarial • Escuelas corporativas, escuela de directivos y de formación familiar y ciudadana • Sensibilización y formación para el autocontrol y la responsabilidad ambiental (proveedores, clientes, comunidades, etc.) • Promoción de buenas prácticas de gestión ambiental en contratistas • Comité de ética y acuerdos con la red de socios tecnológicos

Fuente: elaborado por los autores con base en los reportes de sostenibilidad de la empresa

En 2013, el mismo año que la empresa adopta la guía GRI G4 para el reporte de la sostenibilidad, ingresa al Dow Jones Sustainability Index en la categoría de mercados emergentes, convirtiéndose en una de las ocho

empresas colombianas en hacer parte del Índice. Y en 2014, ISAGEN evalúa el Sistema Miel en su fase de operación con el protocolo de sostenibilidad de la IHA.

En la próxima sección analizaremos el alcance de la evaluación del desempeño de la sostenibilidad de la empresa recurriendo a dicha integración de estándares internacionales.

3.3.2 La integración de estándares internacionales

ISAGEN parece recurrir a diferentes estándares internacionales de sostenibilidad corporativa con la consciencia de aprovechar su complementariedad, tanto para mejorar de manera continua sus procesos como para asegurar la legitimidad del negocio en la cadena de valor.

Esta acción estaría obedeciendo a dos lógicas: la primera con respecto al desempeño de la sostenibilidad, y la segunda, en relación con la gobernanza de la sostenibilidad corporativa.

3.3.2.1 Incidencia de los estándares internacionales en el desempeño de la sostenibilidad de ISAGEN

Con base en el modelo cognitivo de Hahn *et al.* (2014), Polanco *et al.* (2016) muestran que la orientación estratégica de la empresa es el resultado de la labor de la alta dirección, cuyo liderazgo parece poner en sintonía a la organización con iniciativas globales como el Pacto Global y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este alineamiento de la empresa con los postulados internacionales se manifiesta en la identificación y priorización de aspectos que inciden en su desempeño, los cuales son evaluados con base en diferentes estándares internacionales de sostenibilidad corporativa.

Polanco *et al.* (2016) argumentan que la postura de los directivos en este liderazgo es pragmática y busca alinear las preocupaciones sociales y ambientales con los objetivos económicos del negocio. En otras palabras, estos autores observan una incidencia de los estándares internacionales en el desempeño de la sostenibilidad corporativa, toda vez que se recurre a ellos como instrumentos de evaluación del objetivo económico del negocio, considerando al mismo tiempo las preocupaciones sociales y ambientales que se le asocian.

Al igual que en otros estudios similares (Chen R. , 2014; Rodrigue, Magnan, & Boulianne, 2013; Uecker-Mercado & Walker, 2012), los directivos

entrevistados por Polanco *et al.* (2016) perciben los estándares internacionales como artefactos que le aportan control a la organización y le ayudan a superar barreras de incorporación de la sostenibilidad, tales como la dificultad de monitorear la implementación de la estrategia.

También es evidente el liderazgo y la cultura de la sostenibilidad en estos directivos, puesto que de ellos ha dependido un proceso frente al cual todos ellos parecen tener significados compartidos, tal y como lo muestran en otros casos Ageron *et al.* (2012) y Duarte (2010).

Por tanto, la promoción del desempeño económico del negocio (aunque considerando las preocupaciones sociales y ambientales), la priorización de pocos elementos (materialidad) con bajo grado de conectividad entre ellos (debido al alcance de los estándares) y el recurso a los estándares internacionales como artefactos de control son los argumentos sobre los cuales se basan Polanco *et al.* (2016) para proponer una postura pragmática de los directivos, en cuanto a la incidencia de los estándares en el desempeño de la sostenibilidad corporativa.

Aunque esta postura podría contribuir a la incorporación de la sostenibilidad en la empresa, también podría pensarse en un efecto contrario, pues tendería a focalizarse exclusivamente en los atributos del negocio, restándole importancia al relacionamiento con los grupos de interés. Y es de este relacionamiento que depende la legitimidad del negocio, es decir, la gobernanza de la sostenibilidad corporativa.

3.3.2.2 Incidencia de los estándares internacionales en la gobernanza de la sostenibilidad de ISAGEN

La evaluación del desempeño por medio de los estándares internacionales ha evidenciado oportunidades de mejora, asociadas principalmente al modelo de relacionamiento con los grupos de interés y a la estructura organizacional. Polanco *et al.* (2016) muestran que los directivos perciben estas oportunidades de mejora como apropiadas para legitimar el negocio tanto hacia adentro como hacia afuera de la organización, porque habría acuerdos entre los directivos y se definirían nuevas políticas de relacionamiento con grupos de interés externos. Esta postura de los directivos sería más prudente frente al relacionamiento externo, debido a una multiplicidad de actores frente a los cuales no se tendría suficiente información y, por ende, control.

Las evaluaciones derivadas del DJSI y del protocolo de sostenibilidad de la IHA han dado señales de cambio en la organización. De parte del DJSI, la empresa le atribuyó formalmente responsabilidades a la Junta Directiva en lo relacionado con la revisión y monitoreo de los planes y gestión de la sostenibilidad. Además, se modificó el alcance del equipo de Gestión de Marca, razón por la cual cambió su nombre al de Relaciones Corporativas, para dar una respuesta alineada con las necesidades de los diversos grupos de interés (Polanco, Ramírez, & Orozco, 2016).

De parte del protocolo de la IHA, estos autores observan que los cambios se relacionan con la gestión de la cadena de suministro. Aunque a los contratistas se les solicita cumplir con la política de derechos humanos de la empresa, incluyendo cláusulas contra actividades ilegales o fraudulentas, no se les establecen requerimientos para cumplir con otras políticas o estándares corporativos como, por ejemplo, con niveles más exigentes de desempeño.

Con base en esta evidencia, Polanco *et al.* (2016) observan un cambio en el sistema corporativo como consecuencia de los estándares, de la misma manera que se observa en otros casos de estudio (Chen R. , 2014; Rodrigue, Magnan, & Boulianne, 2013; Musson, 2012).

Al parecer, este cambio en el sistema corporativo estaría orientado a legitimar la empresa frente a grupos de interés internos, como empleados y Junta Directiva, y externos, como proveedores, aunque también se evidencia la necesidad de un relacionamiento más abierto con la sociedad de acuerdo con el cambio de orientación de la Dirección de Marca, expresado por su nuevo nombre: Relaciones Corporativas (Polanco, Ramírez, & Orozco, 2016).

Podría interpretarse que los estándares internacionales han incidido en la organización de la empresa más hacia adentro que hacia afuera, como consecuencia de los cambios en su estructura. Sin embargo, frente a la incidencia de los estándares en la organización de la empresa hacia afuera solo podría suponerse en estado inicial e incipiente, considerando la reconfiguración del equipo de Relaciones Corporativas (Polanco, Ramírez, & Orozco, 2016).

Las entrevistas a directivos publicadas por estos autores no aportaron información suficiente para ilustrar la incidencia de los estándares en el relacionamiento con grupos de interés externos como el Estado, los clientes y las comunidades que viven en los territorios donde están los activos de la empresa. No obstante, la empresa cuenta con documentos institucionales

que definen políticas generales de relacionamiento con todos los grupos de interés mencionados.

De todas maneras, Polanco *et al.* (2016) argumentan que existe una incidencia de los estándares internacionales en la gobernanza de la sostenibilidad corporativa en la medida en que se han hecho cambios en la estructura de la organización con miras a mejorar el relacionamiento con los grupos de interés, aportándole en este sentido más legitimidad al negocio como lo evidencian otros autores (Costa & Menichini, 2013; Uecker-Mercado & Walker, 2012).

Puesto que este propósito pondría a la organización frente a nuevas realidades, quizá provistas de relacionamientos consensuados, pero también conflictivos, emergería entonces una postura más prudente de parte de los directivos de cara a la toma de decisiones sobre sostenibilidad corporativa (Polanco, Ramírez, & Orozco, 2016).

Es así como la incidencia de los estándares internacionales en el desempeño y la gobernanza de la sostenibilidad es sensible a la postura de los directivos, sea esta pragmática, en el caso del desempeño, o prudente, en el caso de la gobernanza. Sin embargo, cualquiera que sea la postura, estos instrumentos facilitan la comunicación con los grupos de interés, en función de la información institucional consignada en los reportes de sostenibilidad.

3.4 SÍNTESIS DEL CAPÍTULO 3

En este capítulo hemos visto el impacto económico, social y ambiental del desarrollo hidroeléctrico en el mundo, así como las prácticas más aceptadas para su manejo. Resaltamos, además, el papel que tienen las empresas de energía frente a estos fenómenos, cuando evalúan el desempeño de su sostenibilidad, con especial énfasis en la empresa de generación de energía ISAGEN y su Sistema Miel.

Con base en esta presentación, queremos señalar tres aspectos. En primer lugar, el desarrollo hidroeléctrico en el mundo se concentra actualmente en países en desarrollo de Suramérica, Asia y África, donde las poblaciones son más vulnerables a los impactos negativos, y más necesitadas de los impactos positivos.

En segundo lugar, aunque en el manejo de estos impactos intervienen múltiples actores, las empresas de energía juegan cada vez más un papel determinante, dada la complementariedad de los incentivos y enfoques facilitadores con las acciones coercitivas. Es verdad que la normativa y las políticas

nacionales e internacionales de desarrollo hidroeléctrico buscan establecer una relación fuerte entre el ciclo de vida de estas obras de infraestructura y el desarrollo regional, pero también es cierto que la consciencia y la voluntad empresarial sobre el desempeño de la sostenibilidad son cada vez más necesarias. Cuando las empresas evalúan el desempeño de la sostenibilidad, están constatando en qué medida la interdependencia con el entorno es una oportunidad y no una amenaza para el negocio.

En tercer lugar, esto es lo que está experimentando ISAGEN al evaluar su desempeño de la sostenibilidad por medio de la integración de diferentes estándares internacionales. En la empresa, estos instrumentos contribuyen a mejorar los procesos administrativos de manera continua, y hacia el exterior, le aportan legitimidad al negocio en la cadena de valor de la hidroelectricidad y en los territorios donde actúa.

Ahora bien, lo que mostramos en el capítulo 2 para las empresas, en general, también es visible en este caso de estudio. Los estándares internacionales son herramientas poderosas para evaluar la sostenibilidad porque le dan claridad al concepto, permiten hacer comparaciones entre empresas y contribuyen a la legitimidad del negocio de cara a los grupos de interés. Sin embargo, tienen la dificultad de adaptarse a las especificidades del negocio y de incorporar a otros públicos en el proceso de evaluación.

El protocolo de sostenibilidad de la IHA contribuye a superar la primera dificultad, pero se limita a la opinión de expertos. Por tanto, la evaluación del desempeño de la sostenibilidad de empresas de energía hidroeléctrica necesitaría provisionarse de herramientas todavía más específicas y participativas, que tengan en cuenta no solamente la opinión de expertos sino también aquella de las comunidades locales y las entidades estatales en la evaluación.

En el próximo capítulo propondremos una metodología para la construcción de un sistema de medición del desempeño de la sostenibilidad de ISAGEN, tomando como caso piloto el Sistema Miel, donde privilegiaremos las especificidades de este sistema y la participación de la empresa, la comunidad local y las entidades del Estado en la evaluación.

CAPITULO 4

Metodología de medición del desempeño de la sostenibilidad corporativa para hidroeléctricas en operación

La buena operación de hidroeléctricas depende del desempeño de la sostenibilidad de grandes empresas, puesto que la energía disponible es ofertada con base en las capacidades organizacionales, las condiciones técnicas de la infraestructura y su interdependencia con el entorno.

La medición del desempeño de la sostenibilidad corporativa aporta información útil para la toma de decisiones sobre el impacto y su manejo, de tal forma que se pueda hacer seguimiento y control sobre la operación de la hidroeléctrica en relación con el uso del agua y el suelo, el desarrollo socio-económico, el capital social, la cultura y la educación ambiental en el área de influencia.

La medición de estos aspectos del desempeño de la sostenibilidad obedece al enfoque conceptual presentado en el capítulo 1 y su adaptación a las especificidades del Sistema Miel, teniendo en cuenta el punto de vista de la empresa, las comunidades locales y las entidades del Estado con más relevancia en el territorio. Este es el principal aporte de nuestra propuesta, la cual consideramos complementaria a la evaluación hecha por la IHA en 2014 sobre este mismo sistema.

El objetivo de este capítulo es presentar los diseños cualitativo y cuantitativo de la investigación que llevó a cabo la metodología de medición, trayendo a colación las principales elecciones teóricas, supuestos y trabajos de referencia, con el fin de precisar el alcance del sistema de medición del desempeño de la sostenibilidad para la toma de decisiones.

Procedemos en dos partes. Primero, presentamos el diseño cualitativo como un estudio de caso exploratorio desde la perspectiva de Yin (2009), que tiene la capacidad de identificar los tópicos, actores e instrumentos emergentes en el manejo de los impactos del Sistema Miel.

Segundo, presentamos el diseño cuantitativo con base en los trabajos de Singh *et al.* (2012), Zhou *et al.* (2012), Li *et al.* (2012) y Searcy *et al.* (2007). Partimos de una encuesta a grupos de interés, que aporta información suficiente para construir un conjunto de indicadores cualitativos, y terminamos con el proceso de construcción de un sistema de medición específico, ajustado y útil para la empresa.

4.1. DISEÑO CUALITATIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño cualitativo corresponde a un estudio de caso exploratorio desde la perspectiva de Yin (2009), provisto de 16 entrevistas en profundidad cuya información emergente es triangulada con información secundaria, como los informes de gestión de la empresa, las evaluaciones de los estándares y otros estudios de caso similares (Polanco, 2014; Liu, Zuo, Sun, Zillante, & Chen, 2013; Diduck, Pratap, Sinclair, & Deane, 2013).

Esta elección metodológica es apropiada porque, en palabras de Yin (2009, pág. 4):

The more that your questions seek to explain some present circumstance (e. g., "how" or "why" some social phenomenon works), the more that the case study method will be relevant. The method is also relevant the more that your questions require an extensive and "in-depth" description of some social phenomenon.

En vista de la poca información existente y del juego de intereses en el área de influencia de la hidroeléctrica, resulta necesario recurrir a entrevistas a diferentes actores, y triangular los datos emergentes.

El diseño del caso de estudio exploratorio considera los cinco componentes propuestos por Yin (2009):

1. La pregunta de investigación relativa al adverbio de modo interrogativo "cómo": ¿cómo se configuran las relaciones entre los componentes económico, ambiental y social y de qué manera podrían incorporarse en la empresa para su sostenibilidad?
2. Los supuestos de investigación de conformidad con el marco teórico:
 - a. El desempeño de la sostenibilidad corporativa necesita integrar los componentes económico, social y ambiental para mejorar su monitoreo y reporte;

- b. La gobernanza de la sostenibilidad corporativa es sensible a la ética del negocio, la participación social y la presencia del Estado en el territorio.
3. La unidad de análisis o el caso de estudio: ISAGEN y el área de influencia del Sistema Miel.
4. La lógica de asociación entre los datos y el supuesto de investigación: se sigue el supuesto con datos cualitativos tal y como se presenta en el párrafo siguiente.
5. Criterios para interpretar los hallazgos: se confrontan las acciones de la empresa con las tendencias sociales expresadas por la comunidad local, las organizaciones no gubernamentales y las entidades territoriales. Es decir, que en congruencia con el supuesto de investigación, se examina lo que Yin (2009) denomina "societal rival explanations" como criterio adicional para interpretar los resultados.

Siguiendo este diseño, identificamos y discutimos la percepción de los grupos de interés frente a la estrategia de intervención de la empresa en el territorio derivada de la apuesta de sostenibilidad corporativa. Para ello, nos basamos en el análisis de 16 entrevistas en profundidad a colaboradores del equipo ambiental de la empresa (7 entrevistas), funcionarios municipales (4 entrevistas) y líderes locales (5 entrevistas). Se privilegiaron entrevistas abiertas con el fin de "indagar un problema y comprenderlo tal y como es conceptualizado, e interpretado por los sujetos estudiados, sin imponer categorías preconcebidas" (Bonilla-Castro & Rodríguez, 1997, pág. 93). Por lo tanto, el entendimiento del desempeño de la sostenibilidad corporativa es inductivo.

La guía de entrevista trató los siguientes aspectos:

1. Interacción economía-sociedad: desarrollo socio-económico, valor compartido y mercado;
2. Dimensión social: capital social, confianza y redes;
3. Dimensión ambiental: usos del agua y del suelo, erosión y sedimentos;
4. Interacción sociedad-ambiente: construcción de capacidades en relación con los usos del suelo y del agua.
5. Interacción economía-ambiente: compensaciones monetarias y no monetarias.

Las entrevistas fueron grabadas, transcritas y codificadas con la ayuda del software Atlas.ti. Creamos 258 códigos de los cuales seleccionamos 200, agrupándolos en tres categorías de análisis:

1. Tópicos (88 códigos): hace énfasis en el tipo, problema y propósito de actuación de los actores en relación con los temas tratados en la entrevista.
2. Actores (60 códigos): se refiere a los agentes que viven o intervienen en el área de influencia en representación del sector productivo, las entidades del Estado y las organizaciones de la sociedad civil.
3. Instrumentos (52 códigos): trae a colación los medios utilizados por los agentes para llevar a cabo su papel en el área de influencia: planes, programas, proyectos, acuerdos, convenios, estrategias, etc.

La codificación permitió la estimación de frecuencias de citación, las cuales fueron utilizadas para jerarquizar todos los temas en cada una de las categorías de análisis. Las frecuencias de citación se asumieron como criterio de orden de importancia: a más citas, más importancia. De esta manera, estimamos un orden de importancia de tópicos, actores e instrumentos, el cual se sumó como elemento explicativo al análisis hermenéutico de las entrevistas para indagar sobre la gobernanza de sostenibilidad corporativa.

4.1.1 Alcance del análisis cualitativo

La gobernanza de la sostenibilidad corporativa en el caso de estudio parece determinada por una postura ética del negocio por parte de la empresa, de la cual se deriva un relacionamiento transaccional con la comunidad en un contexto en el cual el Estado es poco presente al nivel local (Polanco, Ramírez, & D'Paola, 2015).

Esta afirmación se basa en los resultados del análisis de las entrevistas en relación con los tópicos sociales, económicos y ambientales más relevantes, así como con los actores más presentes en el territorio y con los instrumentos más determinantes en sus actuaciones.

4.1.1.1 Tópicos, actores e instrumentos

Entre los principales tópicos identificados, destacamos el social, en primera instancia, y el económico y ambiental, en segunda instancia. El tópico social trae a colación el problema del relacionamiento entre actores, seguido de la confianza y la construcción de capital social. Por su parte, en el tópico

económico emergen los problemas de las actividades productivas de pesca y agricultura, así como de los bajos niveles de ingreso. En el tópicos ambiental, parecen importantes los problemas de deforestación, erosión y sedimentos, así como de caudales de agua en afluentes del embalse (figura 12).

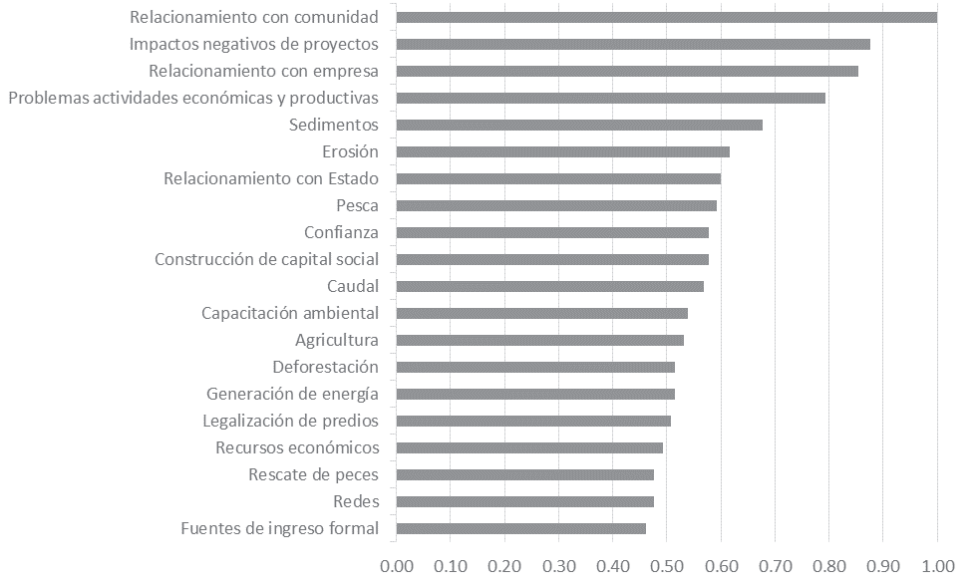


Figura 12. Orden de importancia de tópicos sobre desempeño de la sostenibilidad corporativa

Convención: (0) Sin importancia, (1) Muy importante

Fuente: Polanco *et al.* (2015)

Los actores más importantes de cara a estos problemas parecen ser, en su orden, la empresa de energía, el Estado local y la comunidad. El Estado local estaría representado principalmente por las corporaciones autónomas regionales, seguidas de las alcaldías. En cuanto a la comunidad, se destacan las organizaciones no gubernamentales (ONG) y las juntas de acción comunal. Algunas de las ONG son de base comunitaria, aunque la más importante está liderada por la Iglesia. Si bien aparece el Estado nacional, lo hace con menos importancia, representado principalmente por el Ministerio del Ambiente, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), la policía y el ejército (figura 13).

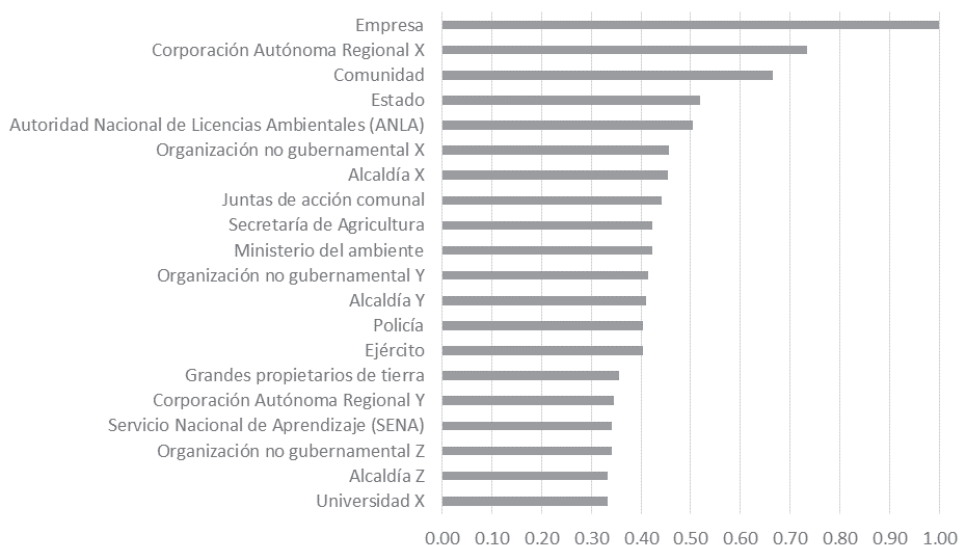


Figura 13. Orden de importancia de actores relacionados con el desempeño de la sostenibilidad corporativa

Convención: (0) Sin importancia, (1) Muy importante

Fuente: Polanco et al. (2015)

Los instrumentos más relevantes con los cuales los actores atienden los problemas mencionados arriba son planes, programas y proyectos, seguidos de acuerdos y convenios interinstitucionales. No parecen ser tan importantes los instrumentos de comunicación y diálogo, aunque emergen con poca relevancia las redes entre agentes y la mesa interinstitucional de turismo.

Los instrumentos de planeación estarían orientados en mayor medida al ordenamiento territorial y al fomento de las actividades productivas, y en menor medida a la información, capacitación y participación comunitaria. En estos ejercicios de planeación, sobresalen las iniciativas interinstitucionales frente a aquellas individuales (figura 14).

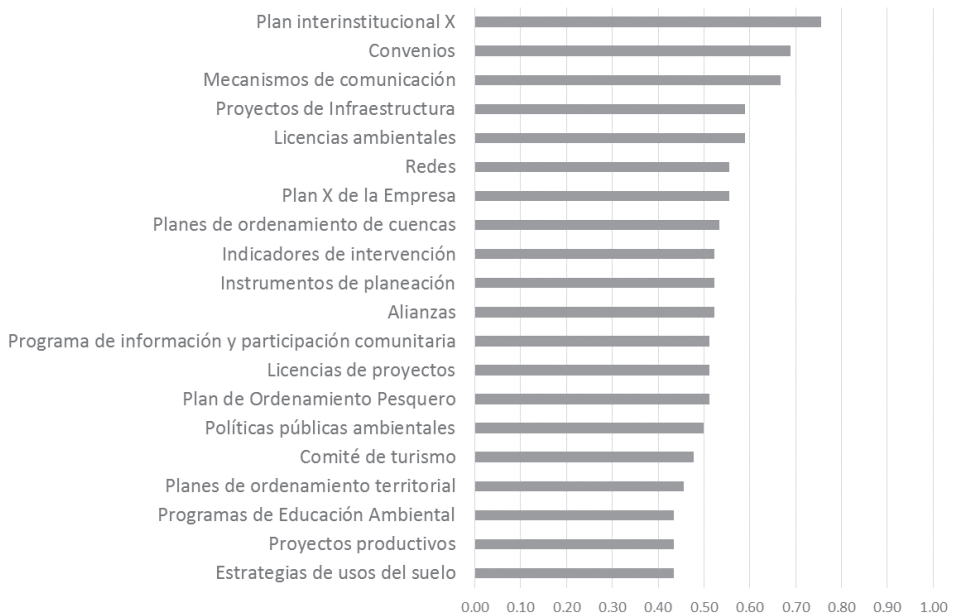


Figura 14. Orden de importancia de los instrumentos utilizados para mejorar el desempeño de la sostenibilidad corporativa

Convención: (0) Sin importancia, (1) Muy importante

Fuente: Polanco *et al.* (2015)

Frente a esta evidencia, los funcionarios de la empresa resaltan el programa de información y participación comunitaria que cuenta con medios radiales, televisivos, medios impresos, donde se le informa a la comunidad no solamente sobre actividades desarrolladas por la empresa de manera obligatoria, sino también voluntaria, y en donde también se da espacio a la presentación por parte de la comunidad de casos exitosos.

Por su parte, los líderes comunitarios expresan que la comunicación con la empresa es posible, aunque la organización no gubernamental liderada por la Iglesia manifiesta que la vinculación de la comunidad con los proyectos es más un ejercicio de socialización. Es decir, que la comunidad sería una receptora pasiva de la información.

A su vez, el planteamiento de la empresa tiene la siguiente connotación según el plan de manejo ambiental (ISAGEN, 2006, pág. 39):

Informar a las comunidades, instituciones y autoridades municipales sobre las actividades de la empresa, los criterios de gestión ambiental, el manejo del empleo, el pago y uso de transferencias e impuestos,

los impactos ocasionados por la operación de la central y las medidas propuestas para su manejo, de acuerdo con la política ambiental y las disposiciones legales vigentes.

Sin embargo, en otros documentos institucionales la empresa evidencia una postura ética del negocio, cuando expresa el deseo de tener relaciones armoniosas y productivas con los grupos de interés que privilegien el bien común y contribuyan a la creación conjunta de valor. Esta voluntad institucional también es visible en el testimonio de los colaboradores de la empresa entrevistados, toda vez que se defienden los esfuerzos realizados para organizar a las comunidades locales y mejorar los canales de comunicación con la empresa.

En este testimonio también se reconocen dificultades de relacionamiento con la comunidad, heredadas de la fase de construcción de la hidroeléctrica, que no permiten hablar todavía de redes de colaboración entre la empresa, la comunidad y otros grupos de interés. A esto se sumaría otra dificultad que la empresa y las organizaciones no gubernamentales han observado en el territorio, dificultando la gobernanza de la sostenibilidad: la existencia de población pobre, analfabeta y con pocas capacidades organizacionales.

4.1.1.2 Factores de gobernanza de la sostenibilidad

Polanco *et al.* (2015) observan principalmente dos factores de gobernanza de la sostenibilidad corporativa en el caso de estudio: la postura ética de la empresa frente al negocio y el relacionamiento con las comunidades locales. El primer factor constituye una postura voluntaria de la empresa que contribuiría a la gobernanza puesto que legitimaría a la empresa de cara a los grupos de interés (Rodrigue, Magnan, & Boulianne, 2013; Matten & Moon, 2008).

Esta legitimidad tendría sus bases en el deseo expresado por la empresa de trabajar de manera conjunta con los grupos de interés, con la expectativa de obtener, por ejemplo, la aprobación de la comunidad para acceder al agua como recurso natural indispensable en el negocio de generación de energía hidroeléctrica.

Sin embargo, no bastaría con esta voluntad empresarial debido a dificultades de relacionamiento con la comunidad, las cuales constituyen un segundo factor que limita por su parte la gobernanza de la sostenibilidad corporativa. El principal argumento de esta afirmación estriba en la constatación de un compromiso entre la empresa y la comunidad en el cual predomina un nivel transaccional.

En palabras de Bowen *et al.* (2008), aunque la postura de la empresa exprese el deseo de construir puentes para la participación y la integración de la comunidad, las acciones corporativas evidencian todavía la práctica de la información y de la compensación.

La dirección dominante de la comunicación es de una vía, las interacciones empresa-sociedad son ocasionales, el aprendizaje es transferido desde la empresa y la naturaleza de la confianza es limitada. Estas características del relacionamiento no solamente tienen que ver con las dificultades de puesta en práctica de la ética del negocio por parte de la empresa, sino también con la pobreza, el analfabetismo y las pocas capacidades organizacionales de la comunidad. Esto quiere decir que se cuenta con poco capital social desde el punto de vista de Helliwell y Putnam (2004), el cual necesitaría ser fortalecido entre la empresa y el Estado.

Finalmente, este análisis exploratorio es complementado en la investigación con una encuesta que logra medir la percepción de los grupos de interés acerca de la sostenibilidad de la hidroeléctrica. El diseño cuantitativo de la investigación y su alcance los presentaremos en las próximas líneas.

4.2 DISEÑO CUANTITATIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño cuantitativo corresponde a una encuesta dirigida a la comunidad del área de influencia del Sistema Miel, así como a la empresa y las entidades del Estado.

Con esta encuesta medimos la percepción del impacto y de la gestión interinstitucional del impacto del Sistema Miel en su área de influencia, y construimos un sistema de medición apropiado para el monitoreo de la gobernanza de la sostenibilidad corporativa.

A continuación presentamos el marco muestral y el procedimiento de muestreo, así como la manera como construimos del sistema de medición y analizamos su alcance en cuanto a ajuste, implementación, uso y evolución.

4.2.1 Marco muestral

La encuesta dirigida a la comunidad local se aplica a hogares ubicados en zona rural de las veredas donde ISAGEN ha intervenido. Todos los hogares encuestados han tenido alguna relación con el Sistema Miel. Por su parte, la encuesta dirigida a la empresa se hace a los miembros del equipo ambiental de la Gerencia de Producción que han trabajado en el área de influencia del

Sistema Miel. Asimismo, la encuesta dirigida a las entidades del Estado se realiza a funcionarios municipales, de las gobernaciones y de las autoridades ambientales del orden nacional y regional.

Tanto el público objetivo como la encuesta fueron previamente acordados entre la Universidad de Medellín e ISAGEN. La encuesta a la comunidad local es realizada por un operador local con conocimiento y experiencia en el área de influencia. Esta encuesta es anónima y no hace referencia a ISAGEN en busca de libertad de expresión. Se hace un ejercicio piloto con el ánimo de validar el instrumento, tomando una muestra de 200 hogares de acuerdo con el marco muestral de la tabla 3, definido por la empresa y acordado con el operador.

Tabla 3. Marco muestral de la encuesta a comunidad

ZONA	MUNICIPIO	VEREDA	MUESTRA
Aguas abajo embalse Amaní	Sonsón	San Miguel	12
		La Habana	12
	La Dorada	La Atarraya	12
		Buenavista	12
		Horizonte	10
Aguas abajo trasvase Guarinó	Honda	Perico	12
Aguas arriba Embalse Amaní	Norcasia	Planes Mirador	7
	Samaná	Sasaima	7
	Victoria	Pradera	7
		Fierritos	7
Aguas arriba Traslase Manso	Samaná	Berlín	7
		La Reforma	7
	Norcasia	Montebello	7
Aguas arriba Traslase Guarinó	Victoria	Canaan	7
		Cañaveral	7
		Bellavista	7
Aguas arriba (Cuenca río Miel)	Samaná	Los Pomos	12
		Tarro pintado	12
Aguas arriba (Cuenca río Guarinó)	Marquetalia	Guacas	12
	Victoria	La Italia	12
	Marquetalia	Guarinó Guamo	12
TOTAL OBSERVACIONES			200

Fuente: elaborado por los autores con base en la encuesta a la comunidad

De esta manera, el muestreo se define con base en lo que piensa ISAGEN acerca de la contribución de las unidades de la muestra sobre el objeto estudiado y según las condiciones de acceso a la zona por parte del operador. Aunque este procedimiento de muestreo es no probabilístico y no permite hacer afirmaciones definitivas acerca de los resultados (medir error muestral), es útil para ajustar el instrumento y formular hipótesis a validar en investigaciones posteriores.

Este también es el caso del procedimiento de muestreo de la población "empresa y entidades estatales" (tabla 4). El instrumento se aplica por Internet de manera anónima. De los 23 contactos proporcionados por la empresa, 13 respondieron la encuesta (56.5 %): 7 personas de la empresa y 6 de las entidades del Estado.

Tabla 4. Marco muestral de la encuesta a empresa y Estado

<i>POBLACIÓN</i>	<i>CONTACTOS</i>	<i>MUESTRA</i>
Entidades estatales		
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	1	0
Corpocaldas	2	1
Cortolima	1	0
Cornare	1	0
Municipio de La Dorada	2	1
Municipio de Norcasia	2	2
Municipio de Victoria	2	1
Municipio de Samaná	2	0
Municipio de Marquetalia	1	1
Municipio de Marulanda	1	0
ISAGEN		
Equipo ambiental Gerencia de Producción	8	7
TOTAL	23	13

Fuente: elaborado por los autores con base en la encuesta a la empresa y las entidades del Estado

Todas las encuestas tienen las mismas 24 preguntas con el fin de triangular las respuestas entre los grupos de interés. Su estructura tiene tres partes:

1. Perfil del encuestado: edad, sexo, nivel educativo y grupo de interés al que pertenece;
2. Percepción del impacto del Sistema Miel: se indaga sobre el impacto en los tópicos, actores e instrumentos más importantes según las entrevistas;
3. Percepción de la gestión del impacto del Sistema Miel: se indaga sobre la gestión del impacto en los tópicos, actores e instrumentos más importantes según las entrevistas.

Las preguntas de la encuesta solo permiten respuestas de selección múltiple. Cada respuesta es una variable medida en una escala de intervalo, con la posibilidad de estimar la percepción según la siguiente escala Likert de 10 puntos:

- Escala Likert de percepción del impacto: (1) bajo impacto, (10) alto impacto.
- Escala Likert de percepción de la gestión del impacto: (1) total desacuerdo, (10) total acuerdo.

El análisis de los datos lo hacemos recurriendo a medidas de tendencia central, de dispersión y frecuencia para tener una visión de conjunto. También recurrimos a estadística no paramétrica (prueba de la mediana) para comparar medias grupales de acuerdo a la geografía del Sistema Miel. Comparamos la percepción media de la comunidad que habita en la zona aguas arriba (N = 130) con aquella de la comunidad que habita aguas abajo (N = 70) de la presa.

Así pues, con el marco y el procedimiento muestral definido, procedemos con la construcción del sistema de medición.

4.2.2 Construcción del sistema de medición

Construimos un índice de percepción de la sostenibilidad con el fin de monitorear la gobernanza de la sostenibilidad corporativa, de conformidad con el enfoque de sostenibilidad corporativa propuesto en el capítulo 1 e inspirados de los trabajos de autores relevantes en el tema como Singh *et al.* (2012), Zhou *et al.* (2012), Li *et al.* (2012) y Searcy *et al.* (2007).

Este índice es una representación de la información proporcionada por las encuestas, de acuerdo con la metodología de la figura 15.

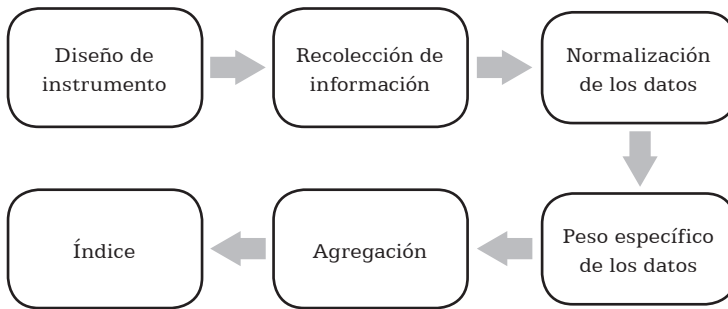


Figura 15. Construcción del índice de percepción de la sostenibilidad

Fuente: elaborado por los autores con base en Zhou *et al.* (2012)

Primero, se levanta información sobre instrumentos, actores y tópicos relevantes como se mencionó en la sección 4.1. Segundo, se recoge información a partir del marco muestral presentado en las tablas 3 y 4. Tercero, se normalizan los datos. En este caso de estudio, la normalización no es necesaria, pues todas las variables tienen el mismo rango. Cuarto, se establecen los pesos específicos (w) de cada variable por los siguientes métodos:

1. Pesos equiproporcionales (Singh, Murty, Gupta, & Dikshit, 2012; Zhou, Tokos, Krajnc, & Yang, 2012): todas las variables tienen el mismo peso específico;
2. Análisis factorial (Li, Zhang, Yuan, & Liu, 2012; Singh, Murty, Gupta, & Dikshit, 2012; Lebart, Piron, & Morineau, 2006): el peso específico de la variable i es proporcional a su coeficiente de correlación con el factor de mayor varianza, tal que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1, w_i \geq 1 \quad \text{(Ecuación 7)}$$

Quinto, se agregan las variables dos veces para construir subíndices en un primer momento e índices en un segundo momento (figura 16). Los subíndices agregan información sobre las dimensiones de la sostenibilidad y sus interacciones, mientras que los índices dan cuenta de la percepción de la sostenibilidad en su conjunto.

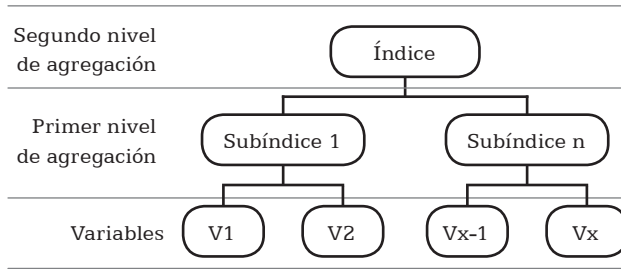


Figura 16. Niveles de agregación de las variables

Fuente: elaborado por los autores

El procedimiento de agregación se hace por dos métodos (Zhou, Tokos, Krajnc, & Yang, 2012):

1. Agregación lineal (ecuación 8): se calcula como la sumatoria de las variables o subíndices afectados por su peso específico. Este método es frecuentemente utilizado, pero tiene el inconveniente de compensar el bajo desempeño de algunas variables o subíndices con el alto desempeño de otros. Por tanto, es posible que el resultado de la agregación no refleje la información de las variables con bajo desempeño;

$$Indice = \sum_i^n Subindice_i \cdot w_i \quad \text{(Ecuación 8)}$$

2. Agregación geométrica (ecuación 9): se calcula como el producto de las variables o subíndices elevados a sus pesos específicos. Se recurre a este método para aliviar el efecto de compensación presente en la agregación lineal.

$$Indice = \prod_i^n Subindice_i^{w_i} \quad \text{(Ecuación 9)}$$

De esta manera, el índice de percepción de la sostenibilidad lo calculamos por 4 vías, como resultado de la combinación de los métodos anteriormente presentados:

1. Pesos equiporcionales (+) agregación lineal
2. Pesos equiporcionales (+) agregación geométrica
3. Análisis factorial (+) agregación lineal
4. Análisis factorial (+) agregación geométrica

Esto permite comparar los resultados, evaluando su dispersión y variabilidad.

4.2.3 Alcance del análisis cuantitativo

Proponemos un sistema de medición que provea a ISAGEN de información útil para la gobernanza de la sostenibilidad corporativa en el nivel operativo de la empresa en el caso del Sistema Miel, de manera complementaria a los estándares internacionales. El sistema de medición está compuesto por un conjunto de indicadores cualitativos que miden la percepción de la comunidad, la empresa y las entidades del Estado frente al impacto y la gestión interinstitucional del impacto de este activo en el área de influencia.

Por tanto, el sistema de medición es un instrumento que contribuye al monitoreo del área de influencia del Sistema Miel, en donde confluyen múltiples actores, instrumentos y tópicos. Es decir, es un instrumento que aporta una lectura transversal del territorio desde diferentes puntos de vista y solo debería utilizarse en ejercicios de evaluación, si se cuenta con más de una lectura en el tiempo, es decir, con información longitudinal.

Como lo mencionamos anteriormente, las medidas de percepción no son concluyentes dado que el procedimiento de muestro es no probabilístico. Sin embargo, permiten validar la metodología, ajustar el instrumento de medida (encuesta) y proponer hipótesis a contrastar en investigaciones posteriores.

El análisis de percepción se hace con base en la medida de la tendencia central de los datos cuya dispersión y variabilidad es menor o igual al promedio del rango entre los cuartiles centrales de todas las variables. En otras palabras, las variables que superen este límite son excluidas del análisis, asumiendo que no son objeto de consenso entre los encuestados, como lo explicamos a continuación.

4.2.3.1 Ajuste de la medición

La percepción es una variable cualitativa medida con una escala de intervalo tipo Likert. El comportamiento estadístico de esta variable se estudia con medidas de tendencia central, dispersión y variabilidad y, además, con la prueba no paramétrica de la mediana para evaluar diferencias grupales de tendencia central, como se ha hecho en otros trabajos (Polanco, 2017; Polanco, Marin, Coronado, & Toro, 2017). En primer lugar, la tendencia central de este tipo de variables puede medirse con el valor de la mediana, ya que los valores numéricos son discretos y están ordenados de menor a mayor. Dado el número discreto de la medida, la dispersión y variabilidad pueden analizarse con el valor de los percentiles y el rango entre cuartiles, respectivamente. Este último mide la variabilidad de la mitad central de los datos.

Por tanto, el valor de la mediana es una medida de tendencia central sensible a la dispersión y variabilidad de los datos. Se asume que las variables con datos dispersos y con un nivel de variabilidad superior 5 en una escala Likert de 10 puntos no deberían considerarse en el análisis de la medida de tendencia central, por tratarse de temas de la sostenibilidad en los cuales habría “bajo nivel de consenso” entre las personas encuestadas.

Este supuesto del nivel de ajuste de la medición lo planteamos con base en una adaptación del análisis de “caja y bigotes” (*box plot*, en inglés) (Krzywinski & Altman, 2014), tal que los valores extremos están definidos por un rango inter-cuartil constante e igual al promedio de variabilidad de los datos de todas las variables. Es decir, que si el rango inter-cuartil de una variable tiene una variabilidad superior al promedio, en este caso de 5 puntos en una escala de 10, dichos datos se consideran muy dispersos con respecto a la mediana, y la variable es excluida del análisis.

En segundo lugar, las especificidades del Sistema Miel permiten suponer la incidencia de la geografía en la percepción. Pueden existir diferencias estadísticamente significativas entre las medidas de tendencia central de la percepción en la zona de “aguas arriba” y la zona de “aguas abajo” del Sistema, como consecuencia del medio ambiente, la economía y la sociedad.

La prueba estadística no paramétrica de la mediana permite rechazar la hipótesis nula de que las medidas de tendencia central son iguales entre estos dos grupos de observaciones y, por tanto, confirmar la incidencia de la geografía en la percepción.

Cualquier ambigüedad en la interpretación de los resultados de la encuesta puede resolverse a la luz de este análisis estadístico, considerando, además, la posibilidad de triangular los datos gracias a las preguntas de control presentes en el instrumento.

De acuerdo con lo anterior, la dispersión y variabilidad de los datos aportados por las encuestas a la comunidad, la empresa y las entidades del Estado, nos permiten identificar las variables que saldrían del análisis de la tendencia central de las percepciones (tablas 5 y 6).

Tabla 5. Variables excluidas del análisis de percepción de la comunidad

VARIABLES		Percentiles			Rango Q3-Q1
		25	50	75	
PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN DEL IMPACTO EN CULTURA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	V1	2.00	3.00	8.00	6.00

N = 200, Escala Likert de percepción: (1) Total desacuerdo, (10) Total acuerdo

Fuente: elaborado por los autores con base en las encuestas

Tabla 6. Variables excluidas del análisis de percepción de la empresa y entidades del Estado

VARIABLE		Percentil			Rango Q3-Q1
		25	50	75	
PERCEPCIÓN DEL IMPACTO	V1	3.00	8.00	10.00	7.00
	V2	3.50	8.00	10.00	6.50
PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN DE IMPACTO EN INTERACCIÓN ECONOMÍA-SOCIEDAD	V3	1.00	4.00	7.00	6.00
	V4	1.50	8.00	8.50	7.00
PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN DE IMPACTO EN DIMENSIÓN SOCIAL	V5	2.00	4.00	10.00	8.00
	V6	4.50	8.00	10.00	5.50
	V7	1.50	5.00	9.50	8.00
	V8	3.00	6.00	9.50	6.50
	V9	4.00	8.00	10.00	6.00
	V10	1.50	6.00	9.50	8.00
PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN DE IMPACTO EN DIMENSIÓN AMBIENTAL	V11	4.50	8.00	10.00	5.50
	V12	3.50	7.00	9.00	5.50
	V13	3.50	8.00	10.00	6.50
	V14	3.00	7.00	9.00	6.00
	V15	2.00	8.00	10.00	8.00
	V16	3.00	6.00	9.00	6.00
	V17	4.00	8.00	9.50	5.50
	V18	1.50	5.00	8.00	6.50
	V19	1.50	8.00	10.00	8.50
	V20	1.00	6.00	8.50	7.50
PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN DE IMPACTO EN INTERACCIÓN ECONOMÍA-AMBIENTE	V21	3.00	8.00	10.00	7.00
	V22	3.50	6.00	9.50	6.00
	V23	3.50	5.00	10.00	6.50
	V24	2.50	5.00	9.00	6.50
	V25	2.00	6.00	8.00	6.00
	V26	1.00	2.00	8.00	7.00
	V27	1.00	2.00	7.00	6.00
PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN DE IMPACTO EN INTERACCIÓN SOCIEDAD-AMBIENTE	V28	3.00	6.00	9.00	6.00
	V29	1.00	5.00	9.00	8.00

N = 13, Escala Likert de percepción del impacto: (1) Bajo impacto, (10) Alto impacto

Escala Likert de percepción de la gestión del impacto: (1) Total desacuerdo, (10) Total acuerdo

Fuente: elaborado por los autores con base en las encuestas

Los datos de percepción de la comunidad presentan una menor dispersión y variabilidad, que los datos de percepción de la empresa y las entidades del Estado.

Solo una (1) variable es excluida del análisis de percepción de la comunidad, mientras que son veintinueve (29) las excluidas del análisis de percepción de la empresas y las entidades del Estado. Creemos que esta diferencia se debe, sobre todo, al número de observaciones en cada uno de los casos, tal que a mayor número de observaciones menor variabilidad y dispersión.

En consecuencia, el análisis de la percepción de la comunidad se hace con el 98.3 % de los datos, mientras que el análisis de percepción de la empresa y las entidades del Estado solo cuenta con el 54.7 % de la información (tabla 7). La información perdida en este último caso limita la formulación de hipótesis y es por esta razón que el análisis de percepción de la comunidad tiene mayor alcance.

Tabla 7. Variables retenidas en el análisis de percepción

CATEGORÍA	Percepción comunidad		Percepción empresa-estado	
	Variables retenidas	Porcentaje	Variables retenidas	Porcentaje
Sociedad	12	100 %	6	50 %
Ambiente	12	100 %	1	8.3 %
Economía-sociedad	13	100 %	11	84.6 %
Econmía-ambiente	12	100 %	6	50 %
Sociedad-ambiente	8	89 %	11	84.6 %
TOTAL	57	98.3 %	35	57.4 %

Fuente: elaborado por los autores con base en las encuestas

Por último, el sistema de medición se consolida agregando las variables retenidas en cada categoría de análisis para estimar los respectivos subíndices y, luego, agregando estos subíndices en un índice de percepción de la sostenibilidad. En otras palabras, el sistema de medición está conformado por las variables agrupadas según los tópicos, instrumentos y actores más relevantes de cada categoría de análisis, los subíndices y el índice de percepción (figura 17).

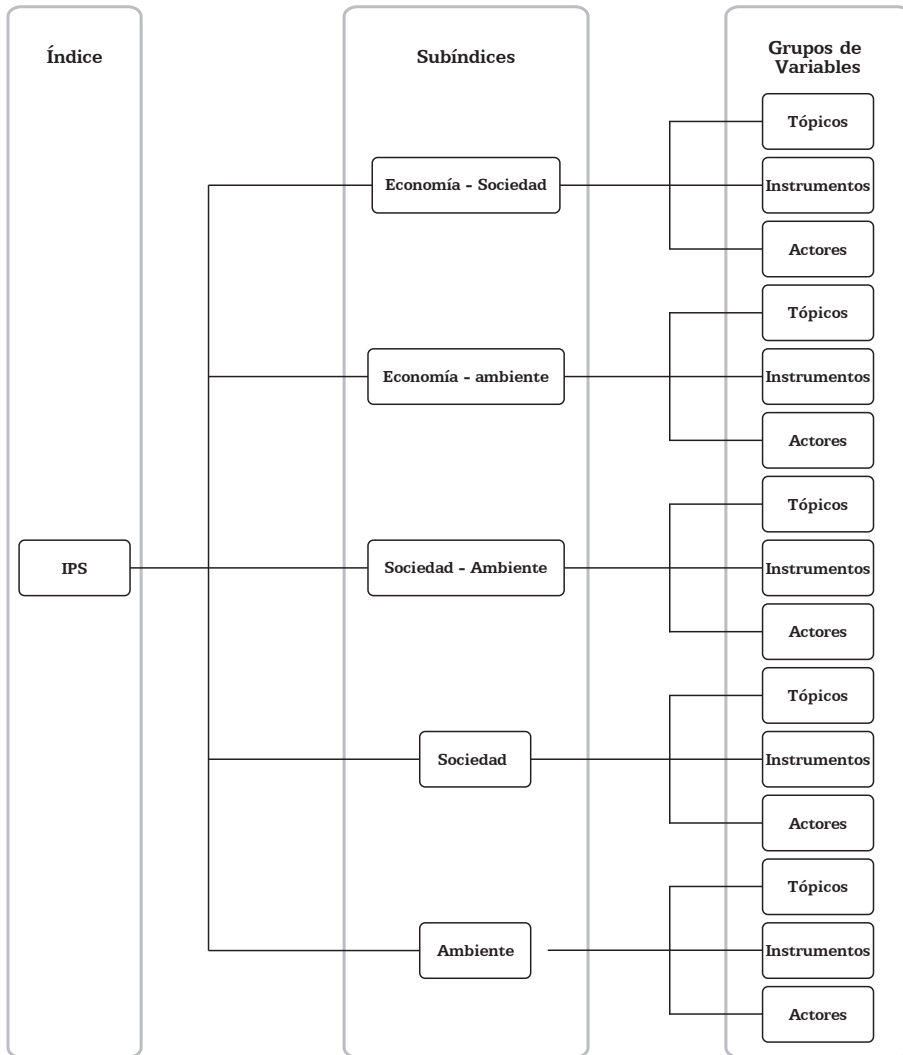


Figura 17. Sistema de medición del desempeño de la sostenibilidad de ISAGEN en el caso del Sistema Miel

Fuente: elaborado por los autores

Este procedimiento se realiza de manera separada para cada grupo de interés. Por tanto, se obtienen dos índices de percepción de la sostenibilidad, uno para la comunidad y otro para la empresa y las entidades del Estado. Dándoles la misma importancia a las dos percepciones, el índice de percepción de la sostenibilidad para el conjunto de los actores que participan en la evaluación del desempeño se asume como el valor promedio (figura 18).

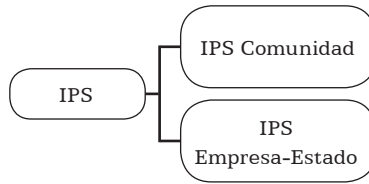


Figura 18. Índice de percepción de la sostenibilidad (IPS)

Fuente: elaborado por los autores

Así, pues, el ajuste de la medición depende de la dispersión y variabilidad de los datos: a menor dispersión y variabilidad de los datos, mayor ajuste de la medición, según nuestra adaptación del análisis de “cajas y bigotes”. En este caso, la información con dispersión y variabilidad superior al 50 % fue excluida del análisis, lo que equivale al 1.7 % de los datos de percepción de la comunidad y al 42.6 % de los datos de percepción de la empresa y las entidades del Estado.

El sistema de medición construido con esta información sigue un proceso de implementación, uso y evolución que esbozaremos en el siguiente párrafo.

4.2.3.2 Implementación, uso y evolución del sistema de medición

Como vimos en el capítulo 2, para analizar la implementación y uso de los sistemas de medición del desempeño de la sostenibilidad, es cuestión de saber cómo y en qué medida están integrados en los procesos del negocio y son usados en la toma de decisiones de la organización (Searcy, 2012).

En nuestro caso de estudio, el sistema de medición se integraría al proceso de generación de energía hidroeléctrica, de manera escalonada según la estructura organizacional (figura 19).

De abajo hacia arriba, el comportamiento de las variables sería de utilidad para la toma de decisiones del equipo ambiental sobre los tópicos, instrumentos y actores más sensibles. La agregación de esta información en subíndices le permitiría a la coordinación regional⁸ obtener una visión de las dimensiones e interacciones de la sostenibilidad en el caso del Sistema Miel.

⁸ El equipo ambiental de la gerencia de producción cuenta con tres grupos de trabajo, distribuidos por regiones según la ubicación de las centrales de generación. Cada uno de estos grupos tiene un coordinador que integra el trabajo social y ambiental de sus colaboradores.

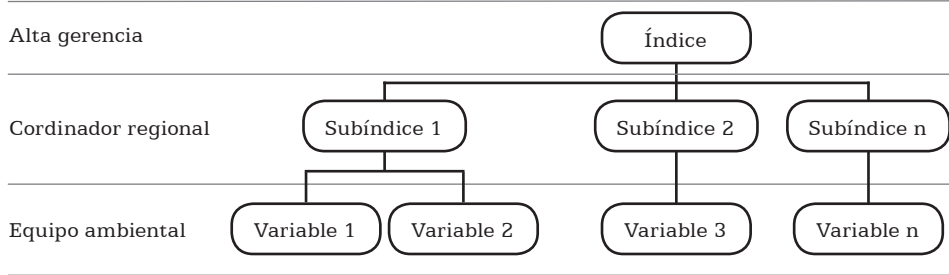


Figura 19. Esquema de integración del sistema de medición en la toma de decisiones del proceso de producción

Fuente: elaborado por los autores con base en Searcy (2012) y Searcy et al. (2007)

Por su parte, el índice de percepción de la sostenibilidad daría información sobre la percepción del desempeño de la sostenibilidad por parte de los grupos de interés que participan en la evaluación. El nivel de esta percepción lo interpretamos como un “termómetro de legitimidad y confiabilidad” de la gestión de la sostenibilidad en el área de influencia, el cual sería muy útil para la toma de decisiones sobre gobernanza del desempeño de la sostenibilidad en el nivel de la alta gerencia, es decir, en el nivel de la dirección ambiental, la gerencia de producción y la gerencia general.

En cuanto a la evolución del sistema de medición, también vimos en el capítulo 2 que resultaría necesario asociar los indicadores a los objetivos estratégicos, integrarlos a los procesos, vincularlos con las medidas de satisfacción de los grupos de interés y hacer las modificaciones a que haya lugar como consecuencia de su alcance (Dallavalle Pádua & Chiappetta Jabbour, 2015; Searcy, 2011).

De manera general, podríamos decir que los indicadores del sistema de medición estarían relacionados con los objetivos de desarrollo social y protección ambiental formulados por la empresa (ISAGEN, 2016c). Esta relación conceptual podría dar lugar a la formulación de metas de desarrollo social en relación con los subíndices de la dimensión social (participación y capital social) y de las interacciones economía-sociedad (desarrollo socio-económico) y sociedad-ambiente (cultura y educación ambiental).

Y las metas de protección ambiental podrían formularse teniendo en cuenta los subíndices de la dimensión ambiental (estado de los recursos naturales) y de la interacción economía-ambiente (uso racional de los recursos naturales y calidad ambiental).

Así podría integrarse entonces el sistema de medición al proceso de generación de energía. En cuanto al vínculo con la medida de satisfacción de los grupos de interés, este lo consideramos inherente al proceso participativo de construcción del sistema. Ahora bien, sí podría ampliarse a otros grupos de interés de la empresa como, por ejemplo, las comunidades de conocimiento.

El desempeño de la sostenibilidad también dependería del concierto de este grupo, toda vez que ISAGEN (2016c) busca con las comunidades de conocimiento incentivar la investigación y compartir mejores prácticas. La incorporación de estos nuevos puntos de vista constituye una oportunidad de mejora para el sistema de medición.

Por último, como lo expresan Dallavalle Pádua y Chiappetta Jabbour (2015), el uso del sistema de medición podría dar lugar a mejoras en su proceso de construcción, que repercutan en la incorporación o sustracción de indicadores de acuerdo con las necesidades de la empresa y con el área de influencia del Sistema Miel. Este sería el caso una vez implementado el sistema de medición, después de culminada la fase piloto.

4.3 SÍNTESIS DEL CAPÍTULO 4

En este capítulo hemos presentado una metodología de medición del desempeño de la sostenibilidad de ISAGEN, de acuerdo con las especificidades del Sistema Miel. La metodología consta de dos etapas. En un primer momento, se hace un estudio de caso exploratorio por medio del cual identificamos los tópicos, actores e instrumentos relevantes en el desempeño. En un segundo momento, estos aspectos del desempeño son medidos con base en una encuesta dirigida a la comunidad local, la empresa y las entidades del Estado.

El procedimiento de muestreo es no probabilístico, lo cual limita cualquier afirmación conclusiva, pero permite la prueba del instrumento y la formulación de hipótesis, a partir de las medidas de percepción que tienen una dispersión y variabilidad inferior al promedio.

Estas medidas de percepción son agrupadas en subíndices e índices, considerando sus pesos específicos. Los subíndices agrupan información sobre las dimensiones e interacciones de la sostenibilidad, mientras que el índice da cuenta de la visión holística del desempeño de la sostenibilidad de ISAGEN en el área de influencia del Sistema Miel.

Este conjunto de variables, subíndices e índices constituye un sistema de medición que es útil para saber en qué medida se percibe el impacto y

su manejo desde el punto de vista de los grupos de interés consultados, permitiéndole a la empresa establecer una línea base de gestión a partir de la cual pueda evaluar su postura y sus intervenciones en el territorio, si se preocupa por levantar más de una observación en el tiempo y hacer estudios longitudinales. Es por eso que el sistema de medición es un instrumento para la evaluación de la gobernanza de la sostenibilidad corporativa.

La implementación, uso y evolución del sistema de medición depende de cuánto se integre en la estructura organizacional, desde el equipo ambiental hasta la alta de gerencia, pasando por la coordinación regional. Esta integración lo hace útil en la toma de decisiones en múltiples niveles de la empresa y permite su evolución al adjuntar o sustraer indicadores dependiendo de dicha utilidad.

Discusión final

La literatura científica actual evidencia un debate tal que la hidroeléctrica emerge como la tecnología de generación de energía eléctrica más sostenible, sobre todo en el caso de grandes centrales con más de 100 MW de potencia (Maxim, 2014; Koutsoyiannis, 2011; Shen, Chou, & Lin, 2011). En los próximos 20 años, el 93 % de la producción mundial de energía eléctrica será proporcionada por grandes hidroeléctricas de grandes empresas en países emergentes (Zarfl, Lumsdon, Berlekamp, Tydecks, & Tockner, 2015).

La sostenibilidad de las hidroeléctricas depende de la participación de los grupos de interés, la evaluación del impacto social, el beneficio compartido y la compensación, los planes de manejo ambiental y el cumplimiento de la normativa. Entre los principales aprendizajes documentados por el Proyecto de Embalses y Desarrollo del Programa Ambiental de Naciones Unidas (United Nations Environmental Program, 2007), destacamos la complementariedad de las acciones coercitivas y voluntarias de manejo de impactos, así como el papel preponderante de las empresas.

La voluntad de las empresas es cada vez más presente conforme ellas son conscientes de que su desempeño a largo plazo pasa por acciones que van más allá de la normativa, vinculándose con el desarrollo regional. En efecto, la evaluación de este desempeño por medio de estándares internacionales de sostenibilidad como el DJSI, la GRI, la ISO 26000 y el protocolo de sostenibilidad de la IHA es un ejemplo concreto de una nueva cultura corporativa en las empresas de energía.

Ahora bien, aunque estos estándares tienen fortalezas como el aporte de claridad frente al concepto de sostenibilidad y de legitimidad empresarial frente a los grupos de interés (Hahn & Kühnen, 2013; Costa & Menichini, 2013), también tienen debilidades como la poca adaptación a las especificidades del negocio y su entorno y la poca presencia de grupos de interés externos como las comunidades locales y las entidades estatales en el proceso de evaluación (Barkemeyer, Preuss, & Lee, 2015; Hahn R., 2013).

Por lo tanto, las empresas de energía tienen la necesidad de evaluar el desempeño de la sostenibilidad integrando estándares internacionales con

otros sistemas de medición más adaptados a sus especificidades (Hahn R. , 2013; Searcy, 2012).

PRINCIPALES CONSTATAIONES

En este sentido, el análisis integrado de los componentes económico, ambiental y social del negocio de generación de energía que realizamos en este trabajo contribuye al desempeño de la sostenibilidad corporativa en el tiempo, dado que complementa el alcance de los estándares internacionales con un sistema de medición adaptado a las especificidades de ISAGEN y al área de influencia del Sistema Miel en Colombia.

La percepción de la alta dirección de esta empresa frente a la incidencia de dichos estándares en el desempeño de la sostenibilidad evidencia dos posturas complementarias que contribuyen de manera diferenciada en la incorporación de la sostenibilidad en la empresa (Polanco, Ramirez, & Orozco, 2016; Hahn, Preuss, Pinkse, & Figge, 2014).

De un lado, los directivos recurren a los estándares internacionales en busca de información que les permita evaluar el desempeño de la sostenibilidad del negocio, lo cual les aporta control y les permite asumir una postura pragmática en la toma de decisiones, que agilizaría la incorporación de la sostenibilidad. Del otro, los directivos recurren a los estándares internacionales para divulgar de manera amplia algunos aspectos del desempeño, lo cual le aporta legitimidad al negocio frente a grupos de interés internos como empleados y Junta Directiva y conduce a una postura más prudente frente a grupos de interés externos como los proveedores en particular y la sociedad en general (Polanco, Ramirez, & Orozco, 2016).

El uso de los estándares internacionales por parte de la empresa no sería suficiente para evaluar el desempeño de la sostenibilidad, dadas las debilidades mencionadas arriba. Así que para el control territorial y la legitimidad empresarial, resultaría necesario ir más allá de los estándares (Zarfl, Lumsdon, Berlekamp, Tydecks, & Tockner, 2015; Searcy, 2012).

Esta es la necesidad que atendería el sistema de medición propuesto, en tanto que se mide la percepción de la comunidad, la empresa y las entidades del Estado, sobre el impacto y su manejo por parte de la empresa y otros actores en el territorio. El sistema de medición es una herramienta de gestión hecha a la medida de la empresa en el caso del Sistema Miel, que consta de un conjunto de indicadores cualitativos que dan cuenta de las dimensiones de la sostenibilidad y sus interacciones, así como de su visión holística.

Por su naturaleza específica y participativa, el sistema de medición le permite a la empresa tomar decisiones sobre su postura y sus intervenciones en el territorio, de tal manera que se mejore el manejo de los impactos de la hidroeléctrica y se legitime su presencia en el territorio.

Retomando los hallazgos de Polanco *et al.* (2016), consideramos que el sistema de medición incidiría en la empresa hacia adentro y hacia afuera. Hacia adentro, porque contribuiría a la planificación del trabajo de la gerencia de producción. Hacia afuera, porque reduciría la incertidumbre en el relacionamiento de la empresa con las comunidades locales y las entidades del Estado, y porque aportaría pragmatismo en la postura de los directivos en el proceso de toma de decisiones. Es por eso que la herramienta contribuiría a la gobernanza de la sostenibilidad corporativa.

De hecho, como lo manifiestan Dallavalle Pádua y Chiappetta Jabbour (2015) y Searcy (2012; 2011), la implementación, uso y evolución del sistema de medición depende de cuánto se integre en la estructura organizacional, desde el equipo ambiental hasta la alta gerencia, pasando por la coordinación regional. Esta integración lo haría útil en la toma de decisiones en múltiples niveles de la empresa y permitiría su evolución al adjuntar o sustraer indicadores dependiendo de dicha utilidad.

REPERCUSIONES ACADÉMICAS Y EMPRESARIALES DE LA INVESTIGACIÓN

Estos hallazgos tienen repercusiones académicas y empresariales, según se trate del nivel estratégico u operativo de la organización. Las repercusiones académicas las entendemos como aportes científicos, y las empresariales, como lineamientos para la sostenibilidad de ISAGEN.

Al nivel estratégico, el análisis de los estándares internacionales en el proceso de incorporación de la sostenibilidad en la empresa contribuye a validar la capacidad explicativa del marco cognitivo propuesto por Hahn *et al.* (2014) y corrobora el rol que juegan estos estándares en la formalización del concepto de sostenibilidad corporativa (Hahn & Kühnen, 2013; Eweje, 2011), en la evaluación de su desempeño (Costa & Menichini, 2013; Searcy & Elkhawas, 2012; Dingwerth & Eichinger, 2010) y en la legitimidad del negocio (Rodríguez, Magnan, & Boulianne, 2013; Uecker-Mercado & Walker, 2012).

El primer lineamiento evidencia la oportunidad de ISAGEN de recurrir a los estándares internacionales de manera complementaria para incorporar la sostenibilidad. El uso complementario de los estándares es necesario, debido a

los diferentes alcances entre ellos (Barkemeyer, Preuss, & Lee, 2015; Hahn R. , 2013; Wai & Cheung, 2011). Además, dicho uso es el resultado del liderazgo y los valores de los directivos que le dan identidad a la empresa (Tata & Prasad, 2015; Duarte, 2010), al mismo tiempo que la ponen al frente de nuevos retos de cara a la sociedad (Polanco, 2014): aceptar y manejar las tensiones que puedan existir en el relacionamiento con el Estado y la comunidad.

Al nivel operativo, entre las repercusiones académicas se resalta el aporte al análisis de la empresa desde un enfoque conceptual nuevo como lo es el de la sostenibilidad corporativa. Su capacidad de integrar el tema de la ética del negocio con el desarrollo sostenible (Lozano, 2015; Montiel & Delgado-Ceballos, 2014) le ha permitido a este estudio explorar las relaciones entre el desempeño del negocio y las características de su entorno territorial.

El segundo lineamiento evidencia la necesidad de la empresa de hacer seguimiento a la gobernanza de la sostenibilidad para mayor control y legitimidad de la gestión interinstitucional del impacto de sus activos en el territorio. Esta repercusión empresarial de los hallazgos hace frente a amenazas que ya han sido observadas en otros países en desarrollo, como los bajos niveles de capital social (Singer, Ty, & Hai, 2014; Diduck, Pratap, Sinclair, & Deane, 2013), pero también se beneficia de elementos propios de realidades de países industrializados, como la voluntad explícita de la empresa de atender los problemas de su entorno que afectan la sostenibilidad corporativa (Rosso, Bottero, Pomarico, Ferlita, & Comino, 2014; UNEP, 2007).

Esta investigación mide la percepción del desempeño de la sostenibilidad corporativa desde los puntos de vista de la comunidad, la empresa y las entidades del Estado, lo cual es una contribución científica relevante teniendo en cuenta la necesidad de medir variables cualitativas (Kumar & Katoch, 2014; Searcy, 2012). De este aporte se deriva el tercer lineamiento para incorporar la sostenibilidad en ISAGEN.

De manera complementaria a los estándares internacionales y sus indicadores cuantitativos de nivel estratégico, en donde se privilegia la participación de expertos, la empresa estaría en condiciones de implementar un sistema de medición en el nivel operativo en donde se privilegia la opinión de grupos de interés externos. Esto facilitaría el monitoreo del desempeño de la sostenibilidad desde múltiples perspectivas y contribuiría, por tanto, a la creación de las condiciones institucionales apropiadas para la gobernanza de la sostenibilidad.

FUTURAS INVESTIGACIONES

Este sistema de medición se implementaría para el seguimiento de los territorios relacionados con las demás hidroeléctricas de ISAGEN, siempre y cuando se hagan los siguientes ajustes al ejercicio piloto:

En primer lugar, consideramos indispensable atender la dimensión económica de la sostenibilidad corporativa, que por falta de información no fue posible tratar en esta investigación. Con este fin, proponemos analizar el efecto de los sedimentos en la vida útil del embalse y, por ende, en el valor monetario de la hidroeléctrica. Esto con el propósito de construir un indicador de desempeño financiero que esté relacionado con las externalidades sociales y ambientales del área de influencia, y que pueda integrarse al sistema de medición.

En segundo lugar, sugerimos revisar la encuesta de tal manera que se reduzcan posibles ambigüedades en la interpretación de las preguntas sobre percepción de impacto. Por su parte, las preguntas sobre percepción de la gestión del impacto han dado buenos resultados.

Finalmente, se sugiere revisar el diseño del marco muestral y el procedimiento de muestreo, con el fin de asegurar la representatividad estadística y calcular el error muestral en el caso de la comunidad y las entidades del Estado. Un procedimiento de muestreo probabilístico permitiría hacer afirmaciones conclusivas con base en las medidas de percepción, que sean apropiadas para la toma de decisiones de la empresa.

En efecto, estas sugerencias las hemos adoptado en la segunda fase de la investigación, que inició en mayo de 2016 por una duración de tres años con el apoyo de Colciencias, ISAGEN y la Universidad de Medellín.

Agradecimientos

Quisiéramos expresar nuestro agradecimiento a la doctora Claudia Lucía Álvarez Tobón, directora ambiental de la Gerencia de Producción de ISAGEN, por apoyar nuestra propuesta. Igualmente, estamos muy agradecidos con su equipo de trabajo por su acompañamiento durante todo el proceso. En especial, destacamos la buena interlocución con Edier Aristizábal, Ana Arias, Beatriz Restrepo, Verónica Duque, Huber Vanegas y Omar Rengifo.

Además, expresamos nuestra gratitud a todo el equipo de trabajo de la Universidad de Medellín, particularmente a los estudiantes que realizaron su trabajo de grado en el marco de la investigación: Martha Orozco, Emilio D'Paola, Santiago Ramírez, Clara Grajales, Andrés Cardona, Leidy Castaño, Nathalia Miranda y Ana Rendón.

Bibliografía

- Ageron, B., Gunasekaran, A., & Spalanzani, A. (2012). Sustainable supply management: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 140, 168-182.
- Ahi, P., & Searcy, C. (2013). A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 52, 329-341.
- Alonso-Almeida, M., Marimon, F., & Llach, J. (2015). Difusión de las memorias de sostenibilidad en Latinoamérica: análisis territorial y sectorial. *Estudios Gerenciales*, 31, 139-149.
- Amini, M., & Bienstock, C. (2014). Corporate sustainability: an integrative definition and framework to evaluate corporate practice and guide academic research. *Journal of Cleaner Production*, 76, 12-19.
- Bansal, P., & Clelland, I. (2004). Talking trash: legitimacy, impression management, and unsystematic risk in the context of natural environment. *Academy of Management*, 47(1), 93-103.
- Barkemeyer, R., Preuss, L., & Lee, L. (2015). On the effectiveness of private transnational governance regimes. Evaluating corporate sustainability reporting according to the Global Reporting Initiative. *Journal of World Business*, 50, 312-325.
- Baumgartner, R. (2014). Managing Corporate Sustainability and CSR: A Conceptual Framework Combining Values, Strategies and Instruments Contributing to Sustainable Development. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 21, 258-271.
- Bonilla-Castro, E., & Rodríguez, P. (1997). *Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales*. Santafé de Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Borgerhoff-Mulder, M., Bowles, S., Hertz, T., Bell, A., Beise, J., Clark, G., ... Irons, W. (2009). Intergenerational Wealth Transmission and the Dynamics of Inequality in Small-Scale Societies. *Science*, 326, 682-688.
- Bowen, F., Newenham-Kahindi, A., & Herremans, I. (2008). *Engaging the community: a systematic review*. Ontario: Research Network for Business Sustainability.
- Cavalcanti, M., Teixeira, L., & Barlow, C. (2015). Institutional dynamics and organizations affecting the adoption of sustainable development in the United Kingdom and Brazil. *Business Ethics: A European Review*, 24 (1), 73-90.

- Chee Tahir, A., & Darton, R. (2010). The process analysis method of selecting indicators to quantify the sustainability performance of business operation. *Journal of Cleaner Production*, 18, 1598-1607.
- Chen, M., & Miller, D. (2012). Competitive dynamics: themes, trends, and prospective research platform. *The Academy of Management Annals*, 6 (1), 135-210.
- Chen, R. (2014). An Integrated Sustainable Business and Development System: Thoughts and Opinions. *Sustainability*, 6, 6862-6871.
- Choi, Y., & Yu, Y. (2014). The Influence of Perceived Corporate Sustainability Practices on Employees and Organizational Performance. *Sustainability*, 6, 348-364.
- Conner, K., & Prahalad, C. (1996). A resource-based theory of the firm: knowledge versus opportunism. *Organization Science*, 7 (5), 477-501.
- Costa, R., & Menichini, T. (2013). A multidimensional approach for CSR assessment: The importance of the stakeholder perception. *Expert Systems with Applications*, 40, 150-161.
- Crozier, M., & Friedberg, P. (1977). *L'acteur et le système. Les contraintes de l'action collective*. Paris: Seuil.
- CTA, EIA & UDEM. (2011). *Inferencias de respuestas hidrológicas de la cuenca hidrográfica del río La Miel ante escenarios de cambio y variabilidad climática y cambios en la cobertura y uso del suelo*. Medellín: ISAGEN.
- Dallavalle Pádua, S., & Chiappetta Jabbour, C. (2015). Promotion and evolution of sustainability performance measurement systems from a perspective of business process management. *Business Process Management Journal*, 21(2), 403-418.
- Diduck, A., Pratap, D., Sinclair, A., & Deane, S. (2013). Perceptions of impacts, public participation, and learning in the planning, assessment and mitigation of two hydroelectric projects in Uttarakhand, India. *Land Use Policy*, 33, 170-182.
- Dingwerth, K., & Eichinger, M. (2010). Tamed Transparency: How Information Disclosure under the Global Reporting Initiative Fails to Empower. *Global Environmental Politics*, 10(3), 74-96.
- Doh, J., & Tashman, P. (2014). Half a World Away: The Integration and Assimilation of Corporate Social Responsibility, Sustainability, and Sustainable Development in Business School Curricula. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 21, 131-142.
- D'Paola, E. (2015). *Gobernanza para la sostenibilidad: relacionamiento entre ISAGEN, Estado y comunidad local en el caso de la central Miel I y sus transvases*. Medellín: Trabajo de grado de Maestría en Administración de la Universidad de Medellín, dirigido por Jorge Andrés Polanco López de Mesa.

- Dragomir, V. (2013). Who are the participative stakeholders? Insights from corporate social and environmental programmes. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 553-562.
- Duarte, F. (2010). Working with Corporate Social Responsibility in Brazilian Companies: The Role of Managers' Values in the Maintenance of CSR Cultures. *Journal of Business Ethics*, 96, 355-368.
- Elden, S. (2010). Land, Terrain, Territory. *Progress in Human Geography*, 34(6), 799-817.
- Equator Principles. (4 de Marzo de 2016). *Environmental and social risk management for projects*. Obtenido de <http://www.equator-principles.com/>
- Escrig-Olmedo, E., Muñoz-Torres, M., Fernández-Izquierdo, M., & Rivera-Lirio, J. (2014). Lights and shadows on sustainability rating scoring. *Review of Managerial Science*, 8, 559-574.
- Eweje, G. (2011). A Shift in Corporate Practice? Facilitating Sustainability Strategy in Companies. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 18, 125-136.
- Fiksel, J., McDaniel, J., & Mendenhall, C. (1999). Measuring progress towards sustainability principles, process and best practices. *Greening of Industry Network Conference* (págs. 1-25). Columbus: Battelle.
- Freeman, R., Rusconi, G., Signori, S., & Strudler, A. (2012). Stakeholder Theory(ies): Ethical Ideas and Managerial Action. *Journal of Business Ethics*, 109, 1-2.
- Global Reporting Initiative. (2013). *G4 Guía para la elaboración de memorias de sostenibilidad. Principios y contenidos básicos*. Amsterdam, Países Bajos: Global Reporting Initiative.
- Global Reporting Initiative. (14 de 9 de 2015). *Global Reporting*. Obtenido de Global Reporting: <https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/Spanish-G4-Part-One.pdf>
- Gómez-Villegas, M., & Quintanilla, D. (2012). Los informes de responsabilidad social empresarial: su evolución y tendencias en el contexto internacional y colombiano. *Cuadernos de Contabilidad*, 13(32), 121-158.
- Gustavson, R. (2011). Business Ethics as Field of Teaching, Training and Research in Oceania. *Journal of Business Ethics*, 104, 63-72.
- Hahn, R. (2013). ISO 26000 and the Standardization of Strategic Management Processes for Sustainability and Corporate Social Responsibility. *Business Strategy and the Environment*, 22, 442-455.
- Hahn, R., & Kühnen, M. (2013). Determinants of sustainability reporting: a review of results, trends, theory, and opportunities in an expanding field of research. *Journal of Cleaner Production*, 59, 5-21.

- Hahn, R., & Lulfs, R. (2014). Legitimizing Negative Aspects in GRI-Oriented Sustainability Reporting: A Qualitative Analysis of Corporate Disclosure Strategies. *Journal of Business Ethics*, 123, 401–420.
- Hahn, T., Figge, F., Pinkse, J., & Preuss, L. (2010). Trade-Offs in Corporate Sustainability: You Can't Have Your Cake and Eat It. *Business Strategy and the Environment*, 19, 217-229.
- Hahn, T., Preuss, L., Pinkse, J., & Figge, F. (2014). Cognitive frames in corporate sustainability: managerial sensemaking with paradoxical and business case frames. *Academy of Management Review*, 39 (4), 463-487.
- Hall, P., & Taylor, R. (1996). Political science and the three Neo Institutionalisms. *Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschun Scientific Advisory Board* (pp. 3-32). Köln: MPIFG.
- Hamilton, T., & Tschopp, D. (2012). The Market for Corporate Responsibility Reporting in the Americas. *Growth and Change*, 43 (4), 563-589.
- Helliwell, J., & Putnam, R. (2004). The social context of well-being. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 359, 1435-1446.
- International Hydropower Association. (2011). *Hydropower sustainability assessment protocol*. London: IHA.
- International Hydropower Association. (2014). *Official Assessment ISAGEN Miel I Colombia*. London: IHA.
- International Hydropower Association. (2015). *Advancing sustainability hydropower. Activity report 2015*. London: IHA.
- ISAGEN. (2006). *Plan de gestión ambiental para la operación de la Central Miel I*. Medellín: ISAGEN.
- ISAGEN. (4 de marzo de 2012). *Informe de Gestión 2012*. Obtenido de <https://www.isagen.com.co/nuestra-empresa/informes-de-gestion/>
- ISAGEN (22 de diciembre de 2014). *ISAGEN*. Recuperado el 17 de enero de 2015, de Sitio web ISAGEN: https://www.isagen.com.co/comunicados/boletin_entrada_servicio_Sogamoso.pdf
- ISAGEN. (23 de febrero de 2016a). *Generación de energía*. Obtenido de <https://www.isagen.com.co/nuestra-empresa/generacion-de-energia/>
- ISAGEN. (23 de febrero de 2016b). *Características técnicas de la central Miel I*. Obtenido de https://www.isagen.com.co/comunicados/central_mielI_2013.pdf
- ISAGEN. (26 de febrero de 2016c). *Presentación institucional*. Obtenido de <https://www.isagen.com.co/comunicados/presentacion-institucional.pdf>

- ISO. (14 de septiembre de 2015). *ISO 26000*. Obtenido de http://www.iso.org/iso/iso_26000_project_overview-es.pdf
- Jensen, J., & Berg, N. (2012). Determinants of Traditional Sustainability Reporting Versus Integrated Reporting. An Institutional Approach. *Business Strategy and the Environment*, 21, 299-316.
- Kaplan, R., & Norton, D. (1992). The balanced scorecard. Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, January-February, 71-79.
- Koutsoyiannis, D. (2011). Scale of water resources development and sustainability: small is beautiful, large is great. *Hydrological Sciences Journal*, 56 (4), 553-575.
- Krajnc, D., & Glavic, P. (2005). A model for integrated assessment of sustainable development. *Resources, Conservation, and Recycling*, 43 (2), 189-208.
- Krzywinski, M., & Altman, N. (2014). Points of significance. Visualizing samples with box plots. *Nature Methods*, 11 (2), 119-120.
- Kumar, D., & Katoch, S. (2014). Sustainability indicators for run of the river (RoR) hydropower projects in hydro rich regions of India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 35, 101-108.
- Leal-Filho, W., Manolas, E., & Pace, P. (2015). The future we want. Key issues on sustainable development in higher education after Rio and the UN decade of education for sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 16 (1), 112-129.
- Lebart, L., Piron, M., & Morineau, A. (2006). *Statistique exploratoire multidimensionnelle. Visualisation et inférence en fouilles de données. 4 édition*. Paris: DUNOD.
- Li, T., Zhang, H., Yuan, C., & Liu, Z. (2012). A PCA-based method for construction of composite sustainability indicators. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 17, 593-603.
- Lindgreen, A., Córdoba, J., Maon, F., & Mendoza, J. (2010). Corporate Social Responsibility in Colombia: Making Sense of Social Strategies. *Journal of Business Ethics*, 91, 229-242.
- Linnenluecke, M., & Griffiths, A. (2010). Corporate sustainability and organizational culture. *Journal of World Business*, 45, 357-366.
- Liu, J., Zuo, J., Sun, Z., Zillante, G., & Chen, X. (2013). Sustainability in hydropower development. A case study. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 19, 230-237.
- Lodhia, S., & Martin, N. (2014). Corporate Sustainability Indicators: an Australian Mining Case Study. *Journal of Cleaner Production*, 84, 107-115.

- Lookwood, M. (2010). Good governance for terrestrial protected areas: a framework, principles and performance outcomes. *Journal of Environmental Management*, 91 (3), 754-766.
- Lourenço, F. (2013). To challenge the world view or to flow with it? Teaching sustainable development in business schools. *Business Ethics: A European Review*, 22(3), 292-307.
- Lozano, R. (2012). Towards better embedding sustainability into companies' systems: an analysis of voluntary corporate initiatives. *Journal of Cleaner Production*, 25, 14-26.
- Lozano, R. (2015). A Holistic Perspective on Corporate Sustainability Drivers. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 22, 32-44.
- Lozano, R., & Huisingh, D. (2011). Inter-linking issues and dimensions in sustainability reporting. *Journal of Cleaner Production*, 19, 99-107.
- Lozano, R., Carpenter, A., & Huisingh, D. (2015). A review of 'theories of the firm' and their contributions to Corporate Sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 106, 430-442.
- Luyet, V., Schlaepfer, R., Parlange, M. B., & Buttler, A. (2012). A framework to implement Stakeholder participation in environmental projects. *Journal of Environmental Management*, 213-219.
- Maletic, M., Maletic, D., Dahlgaard, J., & Dahlgaard-Park, S. (2014). Sustainability exploration and sustainability exploitation: from a literature review towards a conceptual framework. *Journal of Cleaner Production*, 79, 182-194.
- March, J. (. (1988). *Decisions and organizations*. Oxford: Basil Blackwell.
- Marega, M., & Uratarič, N. (2011). *Guidelines on stakeholder engagement in preparation of integrated management plans for protected areas*. Slovenia: NATREG.
- Matten, D., & Moon, J. (2008). "Implicit" and "Explicit" CSR: A conceptual Framework for a Comparative Understanding of Corporate Social Responsibility. *Academy of Management Review*, 33(2), 404-424.
- Maxim, A. (2014). Sustainability assessment of electricity generation technologies using weighted multi-criteria decision analysis. *Energy Policy*, 65, 284-297.
- Mendieta, C., & Caraballo, L. (2006). *Economía de la contaminación y la degradación ambiental*. San Cristobal: Nuevo Tiempo.
- Mintzberg, H. (2009). Rebuilding companies as communities. *Harvard Business Review*, July-August, 1-6.
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (1998). *Strategy safari. A guided tour through the wilds of strategic management*. New York: The Free Press.

- Montiel, I., & Delgado-Ceballos, J. (2014). Defining and Measuring Corporate Sustainability: Are We There Yet? *Organization & Environment*, 27(2), 113-139.
- Moreira da Silva, R., & Mendes Primo, M. (2013). Framework para análise da sustentabilidade de fontes de energia. *Interciencia*, 38(11), 760-768.
- Musson, A. (2012). The build-up of local sustainable development politics: A case study of company leaders in France. *Ecological Economics*, 82, 75-87.
- Nikolaou, I., & Tsalis, T. (2013). Development of a sustainable balanced scorecard framework. *Ecological Indicators*, 34, 76-86.
- North, D. (1991). Institutions. *The Journal of Economic Perspectives*, 5(1), 97-112.
- Orozco, M. (2015). *La relación entre los estándares internacionales de sostenibilidad, la estrategia y la estructura de ISAGEN*. Medellín: Trabajo de grado de Especialización en Alta Gerencia de la Universidad de Medellín, dirigido por Jorge Andrés Polanco López de Mesa.
- Palier, B., & Surel, Y. (2005). Les trois «i» et l'analyse de l'État en action. *Revue française de science politique*, 55(1), 7-32.
- Parmar, B., Freeman, R., Harrison, J., Wicks, A., Purnell, L., & Colle, S. (2010). Stakeholder Theory: The State of the Art. *The Academy of Management Annals*, 4(1), 403-445.
- Patrus-Pena, R., & Pessoa de Castro, P. (2010). *Ética nos Negócios. Condicoes, Desafios e Riscos*. Sao Paulo: Editora Atlas.
- Pelozo, J., & Falkenberg, L. (2009). The role of collaboration in achieving corporate social responsibility objectives. *California Management Review*, 51(3), 95-113.
- Perez-Batres, L. A., Miller, V. V., & Pisani, M. J. (2011). Institutionalizing sustainability: an empirical study of corporate registration and commitment to the United Nations Global Compact Guidelines. *Journal of Cleaner Production*, 19, 843-851.
- Pérez-Batres, L., Miller, V., & Pisani, M. (2010). CSR, Sustainability and the Meaning of Global Reporting for Latin American Corporations. *Journal of Business Ethics*, 91, 193-209.
- Petrini, M., & Pozzebon, M. (2010). Integrating Sustainability into Business Practices: Learning from Brazilian Firms. *Brazilian Administration Review*, 7 (4), 362-378.
- Polanco, J. (2009). Compensaciones económicas ante conflictos de uso del suelo. *Cuadernos de Economía*, 28 (50), 279-316.
- Polanco, J. (2010). Dificultades de la gobernanza del desarrollo económico en el entorno regional de Medellín. *Lecturas de Economía*, 73, 215-242.

- Polanco, J. (2011). Determinantes de un sistema organizacional en red para el desarrollo rural del turismo en Antioquia (Colombia). *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 8 (67), 251-274.
- Polanco, J. (2014). La responsabilidad social del Grupo EPM: una nueva postura política frente al territorio. *Cuadernos de Administración*, 27(49), 65-85.
- Polanco, J. (7 de marzo de 2016). *Introducción a la sostenibilidad corporativa*. Obtenido de <http://uvirtual.udem.edu.co/enrol/index.php?id=3264>
- Polanco, J. (2017). Percepción de estudiantes sobre sostenibilidad en escuelas de Negocio de América Latina. En I. Toro, *La educación y la enseñanza en la formación de administradores: un estudio comparado entre Brasil y Colombia* (pág. (En publicación)). Medellín: Sello Editorial Universidad de Medellín.
- Polanco, J., Marín, Y., Coronado, B., & Toro, I. (2017). La formación sobre sostenibilidad en las universidades: una percepción de empresarios, profesores y estudiantes. *Revista Lasallista de Investigación*, (en evaluación).
- Polanco, J., Ramírez, F., & D'Paola, E. (2015). Factores de gobernanza de la sostenibilidad corporativa en el caso de hidroeléctricas. *Encuentro Internacional de Investigadores en Administración* (pp. 2713-2734). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Polanco, J., Ramírez, F., & Orozco, M. (2016). La incidencia de los estándares internacionales en la sostenibilidad corporativa: una perspectiva de la alta dirección. *Estudios Gerenciales*, 32, 181-192.
- Porter, M., & Kramer, M. (2011). La creación de valor compartido. *Harvard Business Review América Latina*, enero-febrero, 1-14.
- Powerll, W., & Dimaggio, P. (1991). *The new institutionalism in organizational analysis*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ramírez, S. (2015). *Incorporación de la sostenibilidad en ISAGEN: la gestión de compensaciones durante la operación del Sistema Miel*. Medellín: Trabajo de grado de Maestría en Administración de la Universidad de Medellín, dirigido por Jorge Andrés Polanco López de Mesa.
- Ramos, S., Oliveira, M., Borges, J., & McDill, M. (2015). Statistical Models for Categorical Data: Brief Review for Applications in Ecology. *Proceedings of the International Conference on Numerical Analysis and Applied Mathematics 2014* (págs. 1-4). Rhodes: AIP Publishing.
- Reed, M. S., Graves, A., Dandy, N., Posthumus, H., Hubacek, K., Morris, J., ... ACLARE C., L. (2009). Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *Journal of Environmental Management* 90, 1933-1949.

- RobecoSAM. (2014). *Sustainability Indices*. Recuperado el 3 de Febrero de 2015, de Sitio web Sustainability Indices: http://www.sustainability-indices.com/images/Measuring_Intangibles_CSA_methodology_03_2014.pdf
- RobecoSAM. (14 de septiembre de 2015). *Corporate Sustainability*. Obtenido de Sustainability-Indices: <http://www.sustainability-indices.com/sustainability-assessment/corporate-sustainability.jsp>
- Roca, L. C., & Searcy, C. (2012). An analysis of indicators disclosed in corporate sustainability reports. *Journal of Cleaner Production*, 20, 103-118.
- Rodrigue, M., Magnan, M., & Boulianne, E. (2013). Stakeholders' influence on environmental strategy and performance indicators: A managerial perspective. *Management Accounting Research*, 24, 301-316.
- Rosso, M., Bottero, M., Pomarico, S., Ferlita, S., & Comino, E. (2014). Integrating multicriteria evaluation and stakeholder analysis for assessing hydropower projects. *Energy Policy*, 870-881.
- Salvado, M., Azevedo, S., Matias, J., & Ferreira, L. (2015). Proposal of a Sustainability Index for the Automotive Industry. *Sustainability*, 7(2), 2113-2144.
- Schneider, A., & Meins, E. (2012). Two dimensions of corporate sustainability assessment: toward a comprehensive framework. *Business Strategy and the Environment*, 21, 211-222.
- Schneider, A., & Meins, E. (2012). Two Dimensions of Corporate Sustainability Assessment: Towards a Comprehensive Framework. *Business Strategy and the Environment*, 21, 211-222.
- Searcy, C. (2011). Updating corporate sustainability performance measurement systems. *Measuring Business Excellence*, 15 (2), 44-56.
- Searcy, C. (2012). Corporate Sustainability Performance Measurement Systems: A Review and Research Agenda. *Journal of Business Ethics*, 107, 239-253.
- Searcy, C., & Elkhawas, D. (2012). Corporate sustainability ratings: an investigation into how corporations use the Dow Jones Sustainability Index. *Journal of Cleaner Production*, 35, 79-92.
- Searcy, C., McCartney, D., & Karapetrovic, S. (2007). Sustainable Development Indicators for the Transmission System of an Electric Utility. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 14, 135-151.
- Sharma, S., & Hart, S. (2014). Beyond "Saddle Bag" Sustainability for Business Education. *Organization & Environment*, 27(1), 10-15.
- Shen, Y., Chou, C., & Lin, G. (2011). The portfolio of renewable energy sources for achieving the three E policy goals. *Energy*, 36, 2589-2598.

- Singer, J., Ty, P. H., & Hai, H. (2014). Broadening stakeholder participation to improve outcomes for dam-forced resettlement in Vietnam. *Water resources and rural development*, 300-319.
- Singh, R., Murty, H., Gupta, S., & Dikshit, A. (2012). An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological Indicators*, 15, 281-299.
- Sironen, S., Leskinen, P., Kangas, A., & Hujala, T. (2014). Variation of Preference Inconsistency When Applying Ratio and Interval Scale Pairwise Comparisons. *Journal of Multi-criteria Decision Analysis*, 21, 183-195.
- Swallow, B., Kallesoe, M., Iftikhar, U., van Noordwijk, M., Bracer, C., Scherr, S., . . . Rumley, R. (2009). Compensation and Rewards for Environmental Services in the Developing World: Framing Pan-Tropical Analysis and Comparison. *Ecology and Society*, 14(2), 26-36.
- Tata, J., & Prasad, S. (2015). National cultural values, sustainability beliefs, and organizational initiatives. *Cross Cultural Management*, 22(2), 278-296.
- Tsalis, A., Nikolaou, E., Grigoroudis, E., & Tsagarakis, P. (2015). A dynamic sustainability Balanced Scorecard methodology as a navigator for exploring the dynamics and complexity of corporate sustainability strategy. *Civil Engineering and Environmental Systems*, 32(4), 281-300.
- Uecker-Mercado, H., & Walker, M. (2012). The Value of Environmental Social Responsibility to Facility Managers: Revealing the Perceptions and Motives for Adopting ESR. *Journal of Business Ethics*, 110, 269-284.
- UNEP. (2007). *Dams and development. relevants practices for decision making*. Nairobi: The Secretariat of the Dams and Development Project.
- UNEP, AccountAbility, & Stakeholder, R. A. (2006). *El compromiso con los stakeholders. Manual para la práctica de las relaciones con los grupos de interés*. Canada: AccountAbility-UNEP-SRA.
- Unidad de Planeación Minero Energética. (2016). *Plan de expansión de referencia. Generación-transmisión 2015-2029*. Bogotá: UPME.
- United Nations. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. New York: United Nations.
- United Nations Environmental Program. (2007). *Dams and Development. Relevant practices for improved decision-making*. Nairobi: UNEP-DDP.
- Valor, C. (2012). The Contribution of the Energy industry to the Millennium Development Goals: A Benchmark Study. *Journal of Business Ethics*, 105, 277-287.
- Vargas Forero, G. (2011). Responsabilidad Social Empresarial, Ciudadanía y Desarrollo. *Cuadernos de Administración*, 24(43), 177-191.

- Varsei, M., Soosay, C., Fahimnia, B., & Sarkis, J. (2014). Framing sustainability performance of supply chains with multidimensional indicators. *Supply Chain Management - An International Journal*, 19(3), 242-257.
- Viceministerio de Ambiente. (2010). *Política Nacional de Producción y Consumo. Hacia una Cultura de Consumo Sostenible y Transformación Productiva*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Wai, A., & Cheung, K. (2011). Do Stock Investors Value Corporate Sustainability? Evidence from an Event Study. *Journal of Business Ethics*, 99, 145-165.
- Wang, P., Lassoie, J., Dong, S., & Morreale, S. (2013). A framework for social impact analysis of large dams: A case study of cascading dams on the Upper-Mekong River, China. *Journal of Environmental Management*, 117, 131-140.
- Wernerfelt, B. (1984). A Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180.
- Whiteman, G., Walker, B., & Perego, P. (2013). Planetary Boundaries: Ecological Foundations for Corporate Sustainability. *Journal of Management Studies*, 50(2), 307-336.
- Wildhagen, R., Teodósio, A., Mansur, Y., & Polanco, J. (2015). Novas fronteiras teóricas para a responsabilidade social empresarial: o papel das empresas no desenvolvimento sustentável dos territórios. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 9(3), 3-23.
- Williamson, O. (1996). *The mechanisms of governance*. New York: Oxford University Press.
- Windolph, S. E., Harms, D., & Schaltegger, S. (2014). Motivations for Corporate Sustainability Management: Contrasting Survey Results and Implementation. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 21, 272-285.
- Yilmaz, A. K., & Flouris, T. (2010). Managing corporate sustainability: Risk management process based perspective. *African Journal of Business Management*, 4(2), 162-171.
- Yin, R. (2009). *Case Study Research. Design and Methods*. Los Angeles: SAGE.
- Zarfl, C., Lumsdon, A., Berlekamp, J., Tydecks, L., & Tockner, K. (2015). A global boom in hydropower dam construction. *Aquatic Sciences*, 77(1), 161-170.
- Zhou, L., Tokos, H., Krajnc, D., & Yang, Y. (2012). Sustainability performance evaluation in industry by composite sustainability index. *Clean Technology and Environmental Policy*, 14(5), 789-803.

EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN EMPRESAS DE ENERGÍA
UNA INVESTIGACIÓN APLICADA A CENTRALES DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA

Se terminó de imprimir en 2017
en Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.

Para su elaboración se utilizó papel Bond Bahía 75 gr
en páginas interiores y en carátula Propalcote 250 BD
la fuente usada es Egyptian505 BT a 11 puntos

