



Propuesta desde la contabilidad ambiental para la toma de decisiones sobre la gestión del agua y de la energía en la Pontificia Universidad Javeriana-sede central

Deisy Cote Montañez
Leidy Constanza Medina Díaz

Trabajo de grado presentado por requisito para obtener el título de
Magister en Gestión Ambiental

Director
José María Castillo Ariza
Magister en Gestión Ambiental para el Desarrollo Sostenible

Pontificia Universidad Javeriana
Facultad de Estudios Ambientales y Rurales
Maestría en Gestión Ambiental
Bogotá D.C. – Colombia, Abril de 2019

ARTÍCULO 23, RESOLUCIÓN #13 DE 1946.

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia



Propuesta desde la contabilidad ambiental para la toma de decisiones sobre la gestión del agua y de la energía en la Pontificia Universidad Javeriana-sede central

Deisy Cote Montañez
Leidy Constanza Medina Díaz

Trabajo de grado presentado por requisito para obtener el título de
Magister en Gestión Ambiental

Director
José María Castillo Ariza
Magister en Gestión Ambiental para el Desarrollo Sostenible

Pontificia Universidad Javeriana
Facultad de Estudios Ambientales y Rurales
Maestría en Gestión Ambiental
Bogotá D.C. – Colombia, Abril de 2019

AGRADECIMIENTOS

La concepción de este trabajo está dedicada principalmente a Dios, por darme fortaleza y sabiduría en momentos de cansancio y desesperanza.

Agradezco también a mis padres, especialmente a mi madre, quien siempre estuvo alentándome y, por ser ejemplo de ahínco y perseverancia. Gracias a mi esposo por motivarme a estudiar esta maestría, y a mi hijo inagotable por servirme de inspiración.

A mi director de tesis, José María Castillo, por su asesoría en este proceso.

Un agradecimiento especial a la profesora Mónica Lizette Bernal Montero, por su entera disposición, su apoyo y su paciencia.

A mi compañera de tesis, Leidy Medina, por su apoyo, su comprensión, su paciencia, y su acompañamiento en esas noches de desvelo. Verdaderamente entre dos el equipaje pesa menos.

Gracias en general a todos los que dieron su aporte para esta tesis

Deisy Cote Montañez

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos están dirigidos a Dios, a la Virgen María, a los Ángeles y demás seres de luz, por acompañarme en cada uno de los momentos de mi vida.

Quisiera agradecer a mi familia por siempre mostrarse dispuesta a entender, ayudar y comprender este deseo de ser cada vez mejor. En especial a mis Padres y mi Hermano por el apoyo incondicional para cada uno de los proyectos que he llevado, contando con su amor, paciencia, y comprensión para alentarme a continuar ante la dificultad.

A mi director de tesis José María Castillo, un agradecimiento muy especial, por su valioso apoyo; paciencia; y, profesionalismo para sacar este trabajo adelante.

Gracias a la Profesora Mónica Lizette Bernal Montero, porque sus recomendaciones y enseñanzas que fueron piezas claves en este proceso.

Mis más sinceros agradecimientos a mi amiga y compañera de tesis Deisy Cote, por su amistad; dedicación; paciencia en todo este tiempo; y, el trabajar en equipo para la culminación exitosa de esta opción de grado.

¡En general a todos los que estuvieron en este proceso, infinitas Gracias...!

Leidy Constanza Medina Diaz

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Problema	5
1.2 Justificación	6
1.3 Propósito del proyecto	7
1.4 Pregunta de investigación	7
2. OBJETIVOS	7
2.1 General	7
2.2 Específicos	7
3. MARCOS DE REFERENCIA	8
3.1 Marco conceptual	8
3.2 Marco teórico	12
3.3 Antecedentes	15
4. ÁREA DE ESTUDIO	19
5. MATERIALES Y MÉTODOS	21
5.1 Diagrama de flujo	21
5.2 Diseño del estudio	22
5.3 Métodos de recolección de datos	23
5.4 Métodos de análisis de datos	24
6. RESULTADOS	32
6.1 Descripción de la gestión del agua y de la energía en la PUJ	32
6.2 Producto: Matriz de Marco Contable	36
6.3 Producto: Listado de indicadores	45
6.4 Producto: Hojas metodológicas	53
6.5 Producto: Propuesta para la toma de decisiones	68
7. DISCUSIÓN	77
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
9. REFERENCIAS CITADAS	84
10. ANEXOS	88

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Antecedentes de medición de la gestión en universidades internacionales y nacionales	17
Tabla 2 Desarrollo metodológico.....	26
Tabla 3 Ruta metodológica para el diseño de indicadores.....	28
Tabla 4 Tipos de fuentes de información para el desarrollo de indicadores.....	31
Tabla 5 Comparación del orden dígitos para el MDEA Y la PUJ	37
Tabla 6 Matriz de marco contable para la gestión del agua y de la energía en la PUJ	38
Tabla 7 Indicadores iniciales y selección.....	48
Tabla 8 Hoja metodológica – Indicador Gestión del Agua 01.....	55
Tabla 9 Hoja metodológica – Indicador Gestión del Agua 02.....	56
Tabla 10 Hoja metodológica – Indicador Gestión del Agua 03.....	57
Tabla 11 Hoja metodológica – Indicador Gestión del Agua 04.....	59
Tabla 12 Hoja metodológica – Indicador Gestión del Agua 05.....	60
Tabla 13 Hoja metodológica – Indicador Gestión del Agua 06.....	62
Tabla 14 Hoja metodológica – Indicador Gestión de la Energía 01	63
Tabla 15 Hoja metodológica – Indicador Gestión de la Energía 02	64
Tabla 16 Hoja metodológica – Indicador Gestión de la Energía 03	65
Tabla 17 Hoja metodológica – Indicador Gestión de la Energía 04	67
Tabla 18 Propuesta para la toma de decisiones desde la contabilidad.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Mapa del área de estudio	19
Figura 2 Diagrama de flujo del estudio	22

Propuesta desde la contabilidad ambiental para la toma de decisiones sobre la gestión del agua y de la energía en la Pontificia Universidad Javeriana-sede central

Resumen

En el presente documento se aborda, desde un aspecto metódico y cualitativo, una propuesta desde la contabilidad ambiental (CA) para la toma de decisiones en la gestión del agua y de la energía en la Pontificia Universidad Javeriana – sede central, desarrollada en tres fases principales que son: i) la Medición, ii) la Evaluación y iii) la Comunicación.

La primera fase se desarrolla a partir de la revisión de la gestión del agua y de la energía en la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ), y del plan de manejo ecológico y ambiental; para de esta manera, estructurar la Matriz de Marco Contable la cual permite organizar la información, uniendo los datos sobre la gestión del agua y la energía con variables financieras.

En la segunda fase de Evaluación, se presenta una ruta para plantear diez indicadores de sostenibilidad del desarrollo con sus respectivas hojas metodológicas; los cuales brindan de manera objetiva información para la toma de decisiones en la PUJ en la gestión del agua y la energía.

En la tercera fase, la Comunicación, se plantean las estrategias, conjugando los resultados de la Matriz de Marco Contable y los indicadores, para abordar la acción comunicativa en la toma de decisiones. Finalmente, se presentan aportes desde la CA, para contribuir al proceso contable y ambiental de la PUJ.

Palabras claves: Contabilidad Ambiental, Fases de la Contabilidad Ambiental, Gestión del Agua, Gestión de la Energía.

Abstract

The following document addresses, from a methodical and qualitative point of view, a proposal is made from environmental accounting for the water and energy management decision-making process at Pontificia Universidad Javeriana – Main Campus, developed in three phases which are i) the Measuring, ii) the Evaluation and iii) the Communication is presented.

The first phase of Measuring it's developed from the revision of the water and energy management at Pontificia Universidad Javeriana (PUJ), and from the ecologic and environmental management plan; Allowing in this way to structure the Environmental Accounting Matrix, which allows to organize the information, joining of the water and energy management data with the financial variables.

In the second phase of Evaluation, a route to address ten sustainability indicators of development is presented with its respective methodological sheets, which provide information in an objective manner, for the decision making regarding PUJ water and energy management.

In the third and final phase of Communication the strategies are contemplated, conjugating the results of the Environmental Accounting Matrix and the indicators, to address the communicative action in the decision making process.

Finally, contributions from the Environmental Accounting, CA (initials in Spanish) are presented, to contribute to the accounting and environmental process of PUJ.

Key words: Environmental accounting, Phases of environmental accounting, Water management, Energy management.

1. Introducción

Son evidentes los impactos ambientales negativos generados en instituciones educativas, en el que converge un gran número poblacional que demanda agua, energía y generan residuos, entre otros impactos. La Pontificia Universidad Javeriana, sede central, en adelante PUJ, no está exenta de ello y; desde una cultura ciudadana ha adquirido su compromiso por la calidad del entorno universitario mediante la sensibilización y formación a la comunidad educativa en gestión ambiental.

Es así como la adecuada gestión ambiental es un factor crítico que merece atención para el logro de la sostenibilidad de las instituciones, requiriendo la adopción de estrategias que incorporen nuevos métodos para guiar las acciones ambientales de la mano de materia económica, hacia el camino de la eficiencia.

En un marco de responsabilidad social universitaria, como componentes de especial atención definidos en la Política Ecológica y Ambiental de la PUJ (2015a), se define racionalizar el consumo de agua y de energía asociados a sus actividades. Así mismo, la Política plantea la búsqueda de alternativas frente a los impactos negativos derivados de las actividades universitarias, basado en el consumo responsable y uso eficiente de insumos, bienes y servicios.

Por lo tanto, como parte de su coherencia entre su identidad y su obrar, es indispensable la incorporación y concepción de la CA como una herramienta que permite organizar la información para establecer una relación costo-beneficio de la gestión ambiental (Gómez González, Reyes Rodríguez, y Flores Villegas, 2013), con el fin de guiar las acciones ambientales de la mano de la eficiencia en materia económica. De este modo, permite la estructuración de datos para la definición de los elementos que actúan en la toma de decisiones en una organización.

En el contexto de sus procesos decisorios para dar manejo a los impactos asociados a sus actividades, se plantea una propuesta desde la CA para la toma de decisiones sobre la gestión del agua y de la energía en la PUJ. Esta consiste en una revisión de carácter metódico y cualitativo que, a partir de fuentes de información primaria y secundaria, soporta la temática propuesta. Así mismo, se organiza en tres fases de CA desarrolladas en el marco de la gestión del agua y de la energía:

La primera fase, denominada medición, se efectúa a partir de los documentos de Revisión Ambiental Inicial, en adelante RAI (Pontificia Universidad Javeriana. COSMOS, 2017a) (Pontificia Universidad Javeriana. COSMOS, 2017b); así como del Plan de Manejo Ecológico y Ambiental de la PUJ, en adelante PMA (Pontificia Universidad Javeriana, COSMOS, 2018a) (Pontificia Universidad Javeriana, COSMOS, 2018b). Con la revisión de esta información se plantea la organización de los datos sobre la gestión ambiental del agua y de la energía en una estructura denominada Matriz de Marco Contable. El resultado correlaciona las actividades ambientales con las variables financieras, que permita cubrir aspectos relevantes para la toma de decisiones.

La segunda fase aplica una metodología para establecer indicadores desde la CA en la PUJ. Después de adaptar la metodología planteada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe – en adelante CEPAL (2009) a los requerimientos del estudio, se plantean diez indicadores de sostenibilidad del desarrollo sobre la gestión del agua y de la energía, que constituyen herramientas de objetivación, es decir, que a través de ellos se obtienen evidencias críticas para la orientación de la gestión ambiental en la PUJ, y de este modo se respalda la toma de decisiones para la ejecución de intervenciones específicas en el marco del PMA.

En la tercera etapa se plantean estrategias desde la comunicación, vinculadas a los resultados

de la Matriz de Marco Contable y los indicadores; igualmente se establece una definición de los actores que influyen y su manera de influir en la acción comunicativa, así como las dependencias encargadas de la gestión ambiental en la PUJ.

En síntesis, este documento presenta información desde una perspectiva metódica y cualitativa aplicada en la PUJ desde la CA sobre la gestión del agua y de la energía.

1.1 Problema

La PUJ como instituto de naturaleza educativa, con responsabilidad ambiental, afirma su especial atención en la gestión del agua, de la energía y de los residuos (Pontificia Universidad Javeriana, 2015a).

Actualmente, la gestión ambiental desarrollada en la PUJ prescinde del sistema de CA, es decir que carece de una herramienta que direcciona las acciones a partir de información contable que coadyuve en potencializar los beneficios ambientales de las actividades ejecutadas en el marco de la gestión ambiental en el campus.

Una efectiva gestión ambiental depende del manejo adecuado de los recursos económicos en el desarrollo de los proyectos ambientales. Al desconocer la CA como un instrumento que fortalece la gestión ambiental, se genera una incertidumbre en la administración de los recursos económicos asignados. El manejo inadecuado de los recursos da lugar a indecisiones e ineficiencia, que impiden potencializar o lograr el máximo provecho económico en pro de los beneficios ambientales obtenidos de los proyectos ejecutados para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales negativos ocasionados por la Universidad.

En resumidas cuentas, falta incorporar un sistema desde la CA para encaminar la toma de decisiones, definiendo un plan de acción que permita maximizar los beneficios ambientales. Por tanto, como paso esencial para incorporar la CA, se carece de aspectos cualitativos que

establezcan lineamientos para integrar la CA a las acciones definidas para la gestión del agua y de la energía en la PUJ.

1.2 Justificación

La propuesta planteada en este documento pretende aportar información pertinente desde la CA, asociada a la toma de decisiones en la gestión del agua y de la energía en la PUJ; presentando información cualitativa a partir de las fases de la CA, como son medición, evaluación y comunicación (Agencia Europea del Medio Ambiente y Fundación Fórum Ambiental, 1999).

Es importante aclarar que el área de estudio delimitado para esta propuesta es la PUJ - sede central, la cual es una institución educativa privada, localizada en la ciudad de Bogotá D.C., con una comunidad estudiantil conformada por 24.511, categorizados por estudiantes regulares de pregrado, posgrado y extranjeros para el año 2016 (Pontificia Universidad Javeriana, 2016a).

Acorde a las características de la institución, la Política Ecológica y Ambiental (2015a) consciente de la magnitud de sus impactos, afirma su especial interés en disminuir la generación de residuos y ahorrar en el consumo de agua y energía, producto de su operación. Dentro de sus estrategias plantea el uso eficiente de los insumos, bienes y servicios para la búsqueda de alternativas en la prevención y reducción de los impactos derivados de sus actividades.

El tema de este trabajo, abordado desde la CA, aporta información pertinente para la toma de decisiones en la PUJ. De esta manera, se acoge dos de los tres impactos priorizados en la Política, como es el consumo del agua y de la energía. Esta propuesta presenta lineamientos para implementar la CA en la Universidad, entendiendo su aplicación como una herramienta que ofrece la certidumbre de un manejo eficiente de los recursos económicos destinados para la gestión ambiental.

1.3 Propósito del proyecto

El propósito de este estudio es desarrollar una propuesta desde la CA a partir de la gestión del agua y de la energía en la PUJ, a través de un método de investigación cualitativo desarrollado como un proceso estructurado en el marco de la medición, la evaluación y la comunicación; a fin de articular los costos con las acciones desarrolladas para incidir en la toma de decisiones.

1.4 Pregunta de investigación

¿De qué manera se puede plantear una propuesta desde la CA que permita la toma de decisiones para la gestión ambiental del agua y de la energía en la PUJ- sede central?

2. Objetivos

2.1 General

- Generar una propuesta desde la CA para la toma de decisiones sobre la gestión del agua y de la energía en la PUJ - sede central.

2.2 Específicos

- Realizar una medición de la gestión ambiental sobre el agua y la energía en la PUJ que permita, a través de una matriz del marco contable, organizar la información con las variables financieras.
- Proponer un sistema de indicadores de sostenibilidad del desarrollo del agua y de la energía que aporte de manera objetiva, información para la toma de decisiones.
- Realizar una propuesta de comunicación desde la CA para la toma de decisiones sobre la gestión del agua y de la energía, articulando el proceso contable y ambiental de la PUJ.

3. Marcos de Referencia

3.1 Marco conceptual

Con la intención de que exista una mejor comprensión de la terminología utilizada en la propuesta desde la CA; se analizarán términos, aportes y enfoques de mayor relevancia desarrollados por esta investigación para permitir una secuencia de las partes que conforman este documento.

Con el objetivo de abordar la CA como eje esencial del estudio, es pertinente mencionar que éste es entendido como un instrumento mediante el cual se define, se organiza y se analiza la información financiera y no financiera a fin de orientar la gestión de una organización. (Irausquín, 2010). Asimismo, la Agencia Europea del Medio Ambiente (1999) lo aborda desde un proceso que consta de tres grandes momentos categorizados en la medida, en la evaluación y, en la comunicación.

Añádase otros aportes de la CA. De acuerdo con Túa, citado por Fernández (2004), la contabilidad es una disciplina científica de carácter social que concierne principalmente a una actividad económica con propiedad de facilitar la toma de decisiones. Por otra parte, es el sistema que permite el reconocimiento, la organización, la valoración y el registro de las condiciones y cambios en los recursos naturales y del ambiente; y hace posible articular indicadores de evaluación de sostenibilidad del ecosistema en el contexto del desarrollo vinculando sistemas de información que faciliten el control de las acciones que afectan la condición de la naturaleza (Alturo Fonseca, 2014).

Ya se ha hablado de la CA, pero existen otras denominaciones con significados similares como contabilidad medioambiental y contabilidad verde que merecen su revisión.

Se puede analizar la contabilidad medioambiental o contabilidad verde a través de la

consideración de Christophe, mencionado por Sáenz (1995) como un método de información vigoroso que estima el grado de afectación de los recursos naturales derivados de las actividades de una organización y que posibilita su utilización para reducir este deterioro del medio ambiente. Igualmente, Sáenz (1995) concluye que su función es generar información a terceros sobre el impacto ecológico de la actividad económica de la organización.

A partir de lo anterior, se entiende como Gestión Ambiental al proceso mediante el cual se genera una serie de actividades por diversos actores, predisponiendo un escenario equitativo para la toma de decisiones encaminadas a preservar, restaurar y conservar los elementos naturales (Moreno Gutiérrez, 2017).

Es preciso mencionar la definición de Gestión Ambiental de Irausquín (2010); definida como una actuación administrativa encaminada a la cantidad y la calidad de los recursos que se utilizan y se conservan; siendo una perspectiva de comportamiento sobre cómo se debe obrar frecuentemente con el presente.

Sin embargo, como lo explica Ubaque (2013) la gestión ambiental juega un papel participativo en los escenarios ambientales de una región por varios actores, mediante el uso y el empleo de instrumentos jurídicos, administrativos, económicos y tecnológicos, para obtener el funcionamiento oportuno de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida dentro de un escenario de sostenibilidad.

Ahora que se comprende el papel de la Gestión Ambiental en un ámbito específico, se puede ahondar un poco más respecto a la gestión del agua y de la energía en la PUJ. Para abordar la gestión integral del agua es necesario tomar el aporte del Plan de Manejo Ecológico y ambiental (2018a), el cual menciona que dicha gestión está orientada a maximizar el ahorro y uso eficiente del agua en las actividades de docencia, investigación y servicio, en lo administrativo y en la

gestión del campus universitario, a través de objetivos específicos como optimizar el consumo del agua e incrementar el cambio tecnológico. Igualmente, la gestión integral de la energía mencionada por el Plan de Manejo Ecológico y ambiental (2018b), se enfoca en maximizar la eficiencia energética en las actividades académicas y administrativas del campus a través de objetivos específicos como la reducción del consumo, incremento en el cambio tecnológico, incremento en el uso de tecnologías renovables y reducción de la emisión de carbono directa e indirectamente.

Ya expuesto el contraste entre la CA y la Gestión Ambiental, y con el propósito de dar continuidad a las partes que conforman este documento, es necesario mencionar las fases del proceso mediante conceptos que expongan a mayor precisión el contexto de la fase de Medición; de Evaluación y, de Comunicación.

Por consiguiente, la fase de medición es la técnica por la cual se obtienen atributos que pueden ser utilizados para representar la idea a definir (Mejía, Montilla, y Montes, 2010). De acuerdo con ellos, la medición es considerada como la necesidad indispensable de la actividad científica. Esta concede rigor y genera indagación en los procesos investigativos. A esta locución se le añade lo aportado por la Agencia Europea del Medio Ambiente y Fundación Fórum Ambiental (1999), la medición hace parte de la primera fase de un proceso investigativo, puesto que, convierte la información en datos útiles para ser analizados por las otras fases de un estudio

Además, la fase de evaluación es una herramienta de contrastación de la realidad. Por una parte, analiza, depura y exporta los datos para obtener la información apropiada, de modo que se puedan tomar decisiones para efectos del estudio. Por otra parte, valora la información obtenida mediante la comparación y el análisis de los datos. La técnica de evaluación en la actuación ambiental de una organización se obtiene por indicadores generados a partir de datos dispersos

en un sistema; y mediante los indicadores establecidos se consigue transformar la información (Agencia Europea del Medio Ambiente y Fundación Fórum Ambiental, 1999)

Finalmente, la fase de comunicación desde la CA, tal como lo plantea Habermas, citado por Rueda (2012), es una construcción de cooperación entre los actores que intervienen o son afectados por la gestión, para validar una información contable. Es un proceso comunicativo que implica un acuerdo sobre la aceptación, rechazo o modificación de la información comunicada. Por ello, la técnica de comunicación aplicada a un estudio de CA no se limita a medir y a evaluar un proceso, sino que trasciende a comunicar aquellos aspectos de la actividad ambiental (Agencia Europea del Medio Ambiente y Fundación Fórum Ambiental, 1999).

Puede colegirse que las fases son el aporte fundamental al proceso metodológico del estudio, constituyendo una contribución a la gestión del agua y de la energía en la PUJ a través de los indicadores.

Este estudio compone un sistema de información contextualizada que permite la objetivación de los procesos de gestión ambiental mediante indicadores. Los indicadores son una herramienta usada para hacer seguimiento y monitoreo a las dinámicas que facilitan la toma de decisiones de carácter ambiental (CEPAL, 2009).

De acuerdo con la CEPAL (2009), la finalidad de un indicador es ser útil en un proceso de decisión, por esta razón, se basa en características esenciales que definen su calidad, tales como la confiabilidad; la exactitud; la relevancia; la idoneidad y la pertinencia.

Asimismo, la CEPAL (2009) clasifica los indicadores en indicadores ambientales, indicadores de desarrollo sostenible e indicadores de sostenibilidad del desarrollo. Los indicadores ambientales describen las dinámicas o estadios de carácter ambiental, como la calidad del agua; los indicadores de desarrollo sostenible incorporan aspectos de tipo económico,

social y ambiental, pero no precisamente los integra en un indicador; y los indicadores de sostenibilidad del desarrollo interrelacionan al menos dos de los tres componentes mencionados anteriormente en un mismo indicador. La unión de estos tres componentes construye una integración y transversalidad de la información.

Es preciso mencionar que cada indicador presenta una ficha metodológica, que es la ficha técnica de cada indicador y constituye la herramienta central de la construcción de éstos. Mediante la hoja metodológica se objetiva el contenido, significado, alcance, limitación y metodología de la producción de indicadores. (CEPAL, 2009)

3.2 Marco teórico

A fin de mantener la continuidad de las diferentes partes que componen este trabajo, se perfila una propuesta para la PUJ a partir de la teoría tridimensional de la contabilidad T3C, la cual se ajusta a los requerimientos en un ámbito institucional. Sin embargo, se desarrolla una breve explicación de algunas teorías que valen la pena mencionar en el fundamento evolutivo e investigativo de un estudio de pensamiento contable.

La contabilidad como ciencia de información empresarial ha logrado integrar los requerimientos internos y externos en una organización. La contabilidad se sustenta en diversas teorías, sin embargo, para efectos de este estudio, se revisaron aquellas cuyos postulados pueden aplicarse al campo ambiental.

Díaz Inchicaqui (2003) y Araújo (2003) coinciden en respaldar la teoría neoclásica o marginalista y teorías institucionales. Por otra parte, Petit (2013) y Montoya (2009) defienden la teoría económica del desarrollo.

La teoría neoclásica o marginalista adopta la teoría del beneficio verdadero y la teoría de utilidad. La primera sustenta que la organización al determinar sus resultados desconoce los

efectos sociales y medioambientales, por lo que, acoge la contabilidad para estimar el grado de afectación a la sociedad. Mientras que la segunda sostiene que la organización debe ser transparente e informar con claridad a la sociedad el desarrollo de sus actividades a fin de que exista seguridad medioambiental para los usuarios.

Asimismo, las teorías institucionales amparadas por Díaz Inchicaqui (2003) y Araújo Pinzón (2003), clasificadas como la teoría de la legitimación, la teoría constructiva y la teoría del participe. Esta última promueve una responsabilidad social y medioambiental con la intención de que, este mecanismo sirva para informar a aquellos participes de los que dependa la organización.

Por otro lado, se respalda la teoría económica del desarrollo según Petit Primero (2013) y Montoya Corrales (2009). El primer autor expone que la teoría se centra en las causas, los mecanismos y las consecuencias del crecimiento económico a largo plazo. El segundo autor toma la teoría como un puente entre los fundamentos teóricos y el ámbito real de la economía. Sus cuestionamientos coinciden en tener claridad para comprender y asumir resultados de la crisis económica a la que se puede enfrentar una organización.

Continuando con la teoría económica del desarrollo, Foladori (2005) añade la ecología al pensamiento económico, postulando la economía ecológica como corriente del pensamiento económico, de la cual emerge la necesidad de comprender las relaciones entre los ecosistemas naturales y el sistema económico.

Se mencionará a continuación la Teoría tridimensional de la contabilidad - T3C; respaldada por autores como Mejía-Soto, Montilla-Galvis, Montes-Salazar, y Mora-Roa (2014). Esta teoría presenta un progreso en las dimensiones ambientales, sociales y económicas y es acompañada por sectores de la comunidad académica contable.

La Teoría T3C consiste en una visión profunda e integradora de la gestión de la organización con un enfoque de control para las riquezas. A partir de ella, se generan nuevos modelos contables y un esquema conceptual basado la biocontabilidad, la sociocontabilidad y la contabilidad económica. Esto responde al rendimiento de cuentas y a la información oportuna para la toma de decisiones. Su intención es contribuir a la generación y sostenibilidad sistémica de la riqueza en todas sus dimensiones.

Un aspecto esencial de la teoría T3C, es permitir mediante el método deductivo erigir los mecanismos tecno-conceptuales y tecno-procedimentales de los sistemas contables, como lineamientos en los procesos de medición, valoración y presentación de información contable. La teoría separa el pensamiento contable clásico y personifica un abandono de la investigación tradicional, requiriendo de metodologías y reconstrucción de conocimientos.

Con todo esto, la T3C es una propuesta presentada por la academia con el fin de ser desarrollada, reformada o reemplazada parcial o totalmente. Su aporte es vital para el fortalecimiento del saber contable logrando una unión entre el campo teórico y aplicado de la contabilidad. Asimismo, las disciplinas definidas se deducen en tres tipos de riquezas tales como; la biocontabilidad, la sociocontabilidad y la contabilidad económica (Mejía-Soto, Montilla-Galvis, Montes-Salazar, y Mora-Roa, 2014).

La primera trabaja en aspectos cualitativos y cuantitativos apreciados en la presencia y los movimientos de la riqueza ambiental a fin de cumplir con la revisión y gestión de la organización. Las dos últimas presentan la misma descripción de la anterior solo que, para la primera se intercambia la riqueza por riqueza social y para la segunda se modifica para riqueza económica (Mejía-Soto, Montilla-Galvis, Montes-Salazar, y Mora-Roa, 2014).

De acuerdo con Mejía (2014), la biocontabilidad como parte de la T3C, se sitúa como una

disciplina cuyo centro de análisis es la riqueza natural. En efecto, es el avance de la contabilidad tradicional que sustituye las carencias de la humanidad y coopera a solucionar las dificultades de la sociedad. Es decir, busca superar las dificultades de la sociedad asociadas a la riqueza natural.

Ante la revisión de diversas teorías contables, es preciso aclarar que esta investigación presenta una relación única con la T3C, debido a que explica el fenómeno que se aborda en el estudio.

La T3C se acoge porque fortalece el estudio desde sus proposiciones para la gestión en la Universidad.

3.3 Antecedentes

En la literatura se encuentra gran número de publicaciones por parte de diversas universidades a nivel mundial. Estas investigaciones constituyen estudios sobre CA aplicados a diversos sectores económicos, pero no específicamente a instituciones educativas o de educación superior. Por ello, la falta de estudios disponibles de CA aplicados en un ámbito universitario permite desestimar los resultados contables y ambientales a partir de otros estudios. Es importante mencionar que existen universidades nacionales e internacionales que desarrollan costos en torno a su gestión ambiental, sin embargo, no existen documentaciones específicas de cómo incorporan cifras, constituyéndolas como un medio para la toma de decisiones. Es el caso de la Universidad de Wageningen (2015), la cual menciona costos asociados a su gestión energética.

En ese sentido, se hablarán de universidades que desarrollan y vinculan costos sobre la gestión ambiental, basados en la revisión de las primeras universidades a nivel nacional e internacional clasificadas en el Ranking Green Metric. (UI Green Metric, 2019)

El Ranking mide los esfuerzos de sostenibilidad en los campus universitarios a nivel

mundial. En el proceso de escalafón tiene en cuenta aspectos como entorno e infraestructura; energía y cambio climático; residuos; agua; transporte y; educación e investigación. Sin embargo, este ranking no valora la CA como herramienta para asegurar que los recursos financieros destinados a la gestión están siendo usados efectivamente.

Los datos suministrados por las universidades para aplicar a la clasificación corresponden a los aspectos considerados por el Green Metric para el año 2017. A modo de hacer una revisión de antecedentes para el tema de estudio, se seleccionaron las 15 principales universidades rankeadas a nivel internacional y 15 a nivel nacional. Esta cantidad fue considerada debido a que abarcaban información pertinente para el estudio. En la Tabla 1 se muestran las universidades que incorporan mediciones a su gestión del agua y de la energía, finalmente se presentan 5 universidades internacionales y 8 nacionales.

Es preciso deducir que las universidades han desarrollado la gestión ambiental relacionando vagamente algunos costos de sus programas. De las fuentes secundarias sólo se extrae información generalizada de costos y presupuestos destinados a las actividades ejecutadas a beneficio ambiental. En la mayoría de los casos apenas mencionan costos de cambios tecnológicos o disminución de gastos por consumo, pero no existe documentación de la incorporación de una contabilidad a su gestión ambiental.

De lo anterior es posible extraer dos conjeturas, la primera es que la contabilidad es un tema incorporado de manera imprecisa en las universidades, y la segunda es que ha sido desarrollada como un tema confidencial por lo cual no realizan publicaciones.

Tabla 1 Antecedentes de medición de la gestión en universidades internacionales y nacionales

No RANKING 2017	PAÍS	UNIVERSIDAD	MEDICIÓN DE LA GESTIÓN	REFERENCIA
1	Países Bajos	Wageningen University & Research	Estiman costos de ahorro energético respecto al análisis del comportamiento de la demanda y la oferta en relación con el uso de las energías actuales y proyectadas. Estima costos de inversiones según periodos de amortización (8 años).	(Wageningen University & Research, 2015)
2	Reino Unido	University of Nottingham	Menciona la incorporación de acciones de eficiencia energética para la sostenibilidad. Establece un fondo de £100,000 para financiación de proyectos que se enfoquen en la sostenibilidad del campus	(University of Nottingham, 2019)
4	Reino Unido	University of Bradford	Establece objetivos como: Reducción de las emisiones al 50% para el 2020, en comparación con los registros del 2005 - Reducción del consumo absoluto de agua en un 40% para el 2020 en relación con los registros del 2008.	(University of Bradford, 2019)
6	Reino Unido	University of Oxford	Establece fondos para proyectos de reducción de carbono, que en promedio ahorran £ 670 por tonelada de carbono. Sistema de aguas lluvias con potencial de aproximadamente 750 m3 por año, lo que representa un ahorro en costos de agua de aproximadamente 1.000 libras. Actividades específicas en reducción de funcionamiento de equipos que prevén ahorros anuales superiores a £ 13,000, poco menos de 65 toneladas de carbono.	(University of Oxford, 2011)
8	Reino Unido	Bangor University	Meta: reducción al 3% anual del consumo de energía - 40% reducción en base de las emisiones del 2005 para el 2020.	(Bangor University, 2014)
67	Colombia	Universidad Autónoma de Occidente	El proyecto “Diseñar un modelo de Campus Sostenible” iniciado en el año 2015 contabiliza el ahorro en consumo energético (40%) en uso de equipos chiller, ahorros por cambio de iluminación a LED (40%)	(Universidad Autónoma de Occidente, 2016)
69	Colombia	Universidad Nacional de Colombia	Establecen metas para el 2016-2018 en la disminución del uso del recurso agua en un 5% y disminución en un 10% del consumo energético	(Universidad Nacional de Colombia, 2015a) (Universidad Nacional de Colombia, 2015b)

No RANKING 2017	PAÍS	UNIVERSIDAD	MEDICIÓN DE LA GESTIÓN	REFERENCIA
72	Colombia	Universidad del Rosario	Establece costos por consumo de agua sin botella mediante dispensadores a 300 COP. Relaciona costos de ahorro en consumo de energía por cambio de iluminación LED, recuperando en un año 15 millones de la inversión realizada	(Universidad del Rosario, 2012)
85	Colombia	Fundación Universidad del Norte Barranquilla	Presentan ahorros en consumo de agua del 60% en PUSH y griferías y 80% ahorro en consumo de energía por reemplazo de equipos	(Universidad del Norte, 2016)
110	Colombia	Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	Plantea el programa de gestión del recurso energético y gestión del recurso hídrico. No presenta datos de medición de su gestión	(Universidad Jorge Tadeo Lozano, 2019)
129	Colombia	Universidad de Caldas	Proyectan instalar dispositivos economizadores de agua que disminuyen hasta el 50% del consumo. Así como cambio a sanitarios nuevos que consumen hasta 10 litros menos que los convencionales	(Universidad de Caldas, 2009)
149	Colombia	Universidad de los Andes Colombia	Presentan datos de consumo de energía por m2 por año y costos del consumo. Presentan datos de re uso de aguas lluvias al mes, re uso de aguas de cloradas de la piscina	(Universidad de los Andes Colombia, 2019a) (Universidad de los Andes Colombia, 2019b)
166	Colombia	Universidad de Santander	Plantea el programa de ahorro y uso eficiente de agua y programa de uso racional de la energía. No presenta datos de medición de su gestión	(Universidad de Santander, 2017a) (Universidad de Santander, 2017b)

Fuente: Elaboración propia

4. Área de estudio

Contexto Geográfico

El área de estudio se encuentra localizado en la capital del país, Bogotá D.C. hacia la zona nororiental de la ciudad, en la sede central de la Pontificia Universidad Javeriana, ver Figura 1.

En este contexto, es significativo aclarar que el área de estudio se limita a aquella que tiene actividad misional, por lo tanto, se exime al Hospital Universitario San Ignacio.

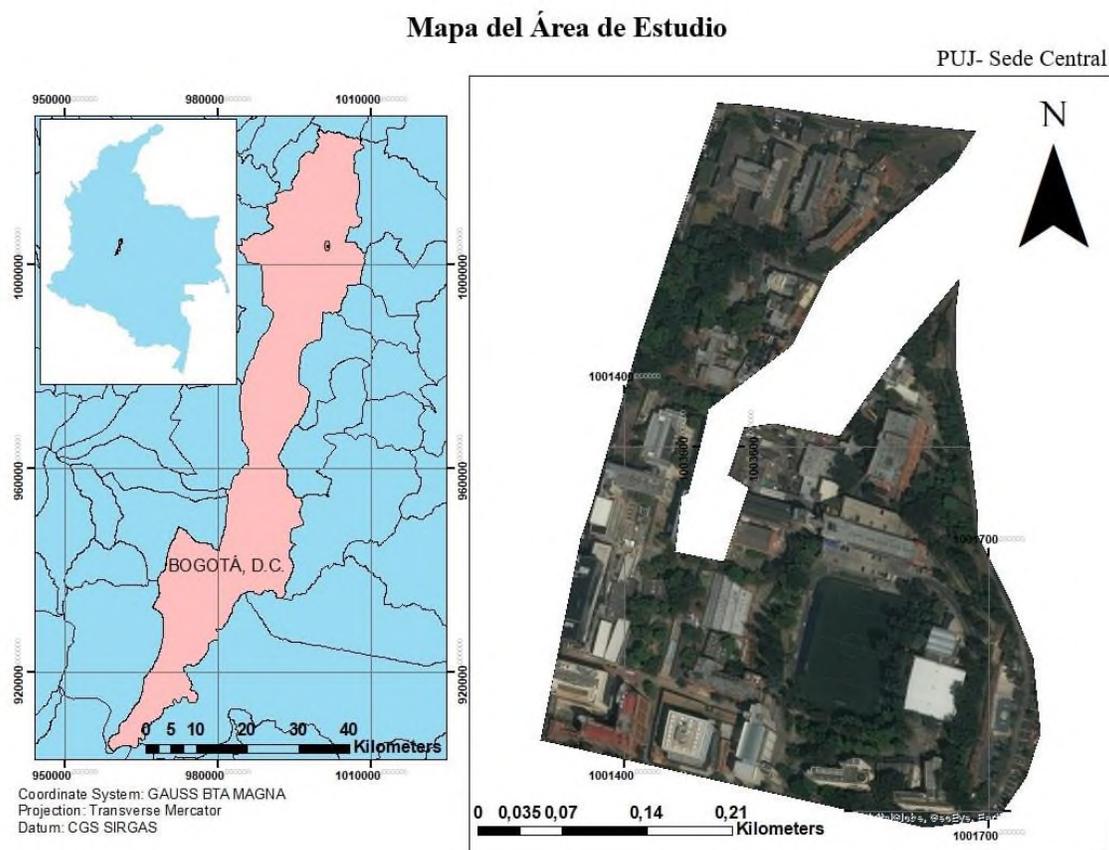


Figura 1 Mapa del área de estudio

Fuente: Elaboración propia

Descripción del área de estudio

La PUJ (2019) fue fundada el 13 de junio de 1623 y es una de las instituciones de educación superior más antigua y tradicional de Colombia.

De acuerdo con el Boletín estadístico (2016a) de la PUJ, en la sede central existen 18

facultades, 62 departamentos, 14 institutos, 147 programas de posgrados (10 doctorados, 50 maestrías, 87 especializaciones) y 37 programas de pregrado. Asimismo, refleja una población estudiantil de 24.511 estudiantes matriculados en los diferentes programas de carácter presencial para el año 2016.

Según el Plan maestro de desarrollo urbanístico y arquitectónico de la planta física de la PUJ, sede Bogotá (2008), los predios de la universidad presentan una extensión de 183.864 m², de los cuales, el 50% pertenece a circulaciones, zonas verdes y zonas deportivas; el 22% son áreas de expansión; el 23% está ocupado por edificaciones y; el 5% son construcciones viales. Cuenta con un campus de 53 edificaciones, de las cuales 15 conciernen al 28% del área total y necesitan revisión prioritaria estructural para estimar su estabilidad y garantizar la seguridad de la comunidad universitaria.

Es oportuno mencionar que el incremento de la comunidad javeriana genera un aumento constante del consumo del agua y de la energía. La Revisión Ambiental Inicial - RAI. Gestión integral del agua (2017a) y la Revisión Ambiental Inicial - RAI. Gestión integral de la energía (2017b) ofrecen información del suministro de estos servicios al campus.

El consumo del agua es obtenido de la empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá E.S.P., con la cual se tienen 54 contratos y, en menor proporción, se aprovechan aguas lluvias usadas para riego de jardines y lavado de zonas duras. Por otra parte, el servicio de energía en mayor cantidad es adquirida por la compañía Emgesa, a través de dos cuentas de contrato y en menor medida se genera y se aprovecha a través de paneles solares.

5. Materiales y métodos

Para abordar esta propuesta desde CA en la PUJ y de acuerdo con la manera planteada para alcanzar los objetivos trazados en este estudio, se emplea el método de investigación cualitativa, vinculada al método deductivo.

En general, esta investigación constituye un método de carácter cualitativo, entendido como aquel que esgrime la obtención y análisis de datos, sin medición numérica, generando nuevos planteamientos en el transcurso de la interpretación de la información (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014). Además, presenta una propuesta apoyada en lineamientos que sean útiles para la gestión del agua y de la energía basada en aspectos cualitativos de carácter contable y ambiental.

5.1 Diagrama de flujo

Con el fin de realizar una adecuada interpretación de los datos cualitativos, es esencial generar una estructura. La estructuración de los datos permite un apropiado uso en los resultados del estudio. Este estudio adopta tres fases para la aplicación de la CA definidas por la Agencia Europea del Medio Ambiente y la Fundación Fórum Ambiental (1999), las cuales son Medición, Evaluación y Comunicación.

A continuación, en la Figura 2 se esquematizan las fases, las actividades y los productos planteados para el desarrollo metodológico.

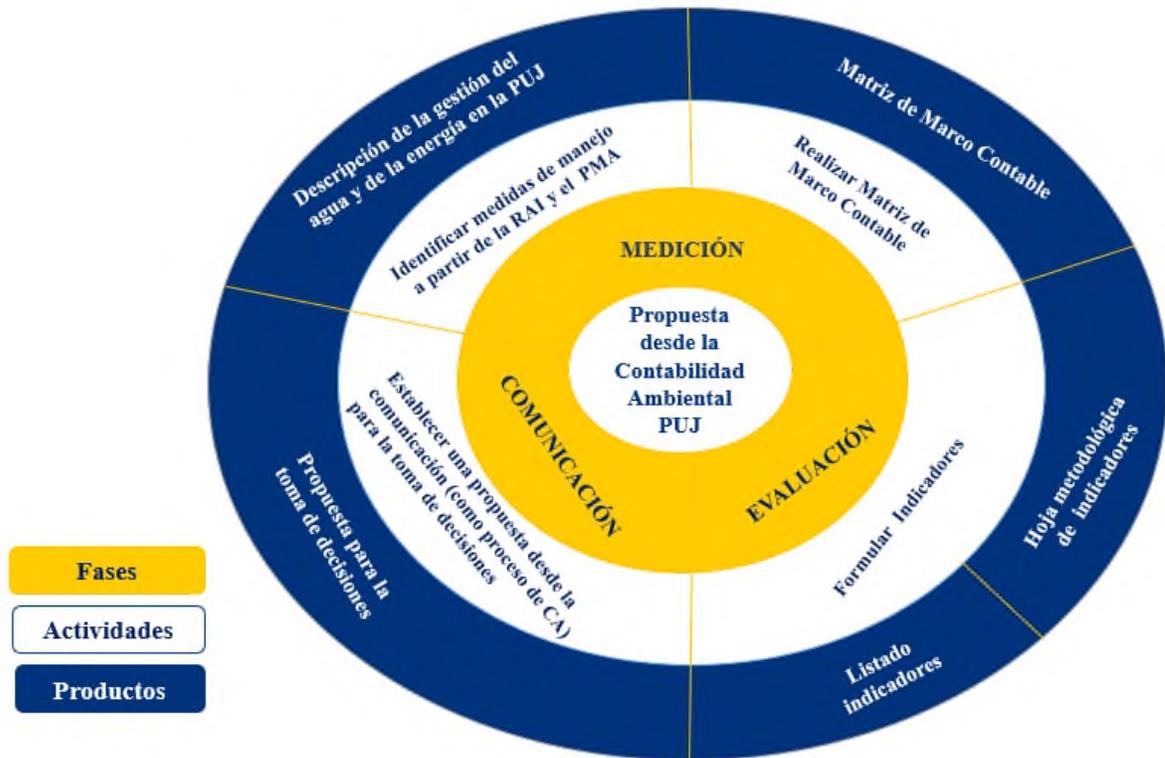


Figura 2 Diagrama de flujo del estudio

Fuente: Elaboración propia

La representación del desarrollo metodológico se esquematiza en la Figura 2. De este modo, se presenta cada fase con un despliegue de actividades y productos a fin de que los datos se estructuren acorde con la propuesta de CA en la PUJ. En el numeral 5.4 se especifica el proceso.

5.2 Diseño del estudio

El estudio presenta un método de investigación cualitativo que ofrece información útil y oportuna para la comprensión, la aplicación y el análisis desde la CA en la PUJ - sede central.

Cabe resaltar que, al constituir una investigación cualitativa, el proceso de recolección y análisis de la información no es lineal y no lleva una secuencia, sino que ambos procesos dentro de la investigación son realizados de manera paralela.

Para la elaboración de esta propuesta se recurre a aspectos pertinentes y de confiabilidad de

la información. De este modo, se accede a fuentes primarias y secundarias. Las fuentes primarias constituyen una serie de entrevistas y mesas de trabajo con tres expertos en temas ambientales y contables. Asimismo, las fuentes secundarias consultadas son aquellos documentos, revistas, monografías entre otros que sirven de soporte para abordar la investigación.

5.3 Métodos de recolección de datos

La recolección de datos para el desarrollo de la investigación se basó tanto en fuentes primarias como secundarias. La dinámica consistió en la obtención continua de información a partir de ambas fuentes, es decir, que las dos fuentes fortalecieron de manera paralela el proceso de recopilación.

De acuerdo con Hernández; Fernández y Baptista (2014) las fuentes primarias son experiencias, vivencias, conocimientos e ideas aportadas por los conocedores del tema a investigar, y las fuentes secundarias son aportes e información que están registrados en documentos, monografías, artículos, revistas, materiales y artefactos diversos, lo que permite obtener información y ayuda para entender el fenómeno del estudio.

Así pues, la fuente primaria en esta investigación se efectúa mediante reuniones y entrevistas a tres expertos en temas ambientales y de contabilidad, a saber: José María Castillo Ariza, Ingeniero Ambiental y Sanitario, Magister en Gestión Ambiental para el Desarrollo Sostenible; Mónica Lizette Bernal Montero, Contadora Pública, Magister en Relaciones Internacionales y; Ángela María Forero Orozco, Bióloga, Magister en Ciencias Biológicas - énfasis en biotecnología ambiental.

De manera paralela, la obtención de datos con fuentes secundarias especialmente se desarrolla a partir de textos aportados por el grupo COSMOS y documentos consultados de la Agencia Europea del Medio Ambiente y la Fundación Fórum Ambiental (1999), documento de

la Organización de las Naciones Unidas (2013) y la CEPAL (2009). A continuación, se ahondará en las principales fuentes consultadas:

Mediante la revisión del documento de CA de la Agencia Europea del Medio Ambiente y Fundación Fórum Ambiental (1999) se obtuvo el soporte para la clasificación de la investigación en tres fases principales que son medición, evaluación y comunicación. Además, los documentos aportados por COSMOS dieron cuenta de información de la PUJ como son la RAI- Gestión integral de la energía (Pontificia Universidad Javeriana. COSMOS, 2017b), la RAI- Gestión integral del agua (Pontificia Universidad Javeriana. COSMOS, 2017a) y el PMA (COSMOS, 2018) documentos de carácter institucional como la Política Ecológica y Ambiental (2015a) y la Visión y Megas (2015b).

Asimismo, el MDEA definido por la Organización de las Naciones Unidas (United Nations, 2013) aporta información para la estructuración de la Matriz de Marco Contable, y el informe de la CEPAL (2009) es el documento base para la construcción de indicadores.

5.4 Métodos de análisis de datos

De acuerdo con Hernández; Fernández y Baptista (2014), y como se mencionó anteriormente, el método adoptado para esta investigación es de tipo cualitativo. El proceso metodológico se desarrolla a partir de las fuentes primarias y secundarias (remítase al numeral 5.3 Métodos de recolección de datos). De estas fuentes se realiza una recolección y análisis de los datos de manera simultánea, y se organizaron para facilitar la interpretación. Asimismo, cada dato despliega una correlación con los demás datos, es decir que, ningún dato se dejó aislado del otro.

De esta manera, en el desarrollo de esta investigación se acoge el pensamiento de Hernández, Fernández y Baptista (2014), quienes plantean pautas a considerar en el análisis de

los datos. Tales aspectos que se abordaron en la investigación pueden sintetizarse en la revisión y estructuración de datos, las contribuciones de los expertos, el acogimiento de otros conceptos y temas afines, la comprensión a profundidad el tema, la vinculación de resultados y la generación de una propuesta fundamentada en datos.

A continuación, el desarrollo metodológico para este estudio se aborda en la Tabla 2.

Tabla 2 Desarrollo metodológico

FASE	ACTIVIDAD	DESARROLLO	PRODUCTO
MEDICIÓN	Identificar medidas de manejo a partir de la RAI y el PMA	<p>A partir de la revisión de la RAI y el PMA, se obtienen datos relevantes y fundamentales sobre la gestión del agua y de la energía para dar inicio a la estructuración del marco contable. Asimismo, se ve reflejada en la elaboración de los indicadores.</p>	<p>Descripción de la gestión del agua y de la energía en la PUJ</p>
	Realizar Matriz de Marco Contable	<p>A nivel internacional se revisó la estructura multinivel definida en el Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales, en adelante MDEA, desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas (United Nations, 2013), reconocida por sus siglas en inglés FDES, Framework for the Development of Environment Statics. El MDEA es un marco internacional que presenta una estructura para organizar la información estadística de carácter ambiental en las naciones, sirviendo en la unión de datos de diversas temáticas para facilitar el análisis de las relaciones entre la economía y el ambiente. Aunque el MDEA ha sido diseñado para guiar a los países en el desarrollo de sus programas, la ONU recomienda su uso en otros ámbitos.</p> <p>Asimismo, a nivel internacional se identificó el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica- SCAE (SEEA, System of Environmental Economic Accounting) (Naciones Unidas, Comisión Europea, Fondo Monetario Internacional, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico y Banco Mundial, 2012). Este también constituye una norma internacional que define un marco conceptual para comprender los efectos entre la economía y el ambiente. Este marco fue definido teniendo en cuenta su coherencia con el MDEA.</p> <p>Por su parte, a nivel nacional, el DANE adopta el SCAE para la elaboración de las cuentas satélites ambientales. Estas cuentas miden en unidades físicas y monetarias las variaciones de los stocks de los activos ambientales y las interacciones entre la economía y ambiente (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2013).</p> <p>Quedando expuesto que el MDEA es un documento coherentemente estructurado, tenido además en cuenta en la definición de conceptos por el SCAE, y que ambos constituyen referentes internacionales adoptados por un instituto de carácter nacional como el DANE; se toma como referente para la elaboración de la matriz de marco contable. Así las cosas, el MDEA se adapta a los requerimientos del estudio debido a que presenta una estructura para organizar datos de carácter ambiental, cuyos contenidos se organizan de acuerdo con los procesos y actividades de gestión. Asimismo, presenta información organizada que reúne datos para cubrir aspectos relevantes para la toma de decisiones y, sirve para establecer indicadores (fase 2 del estudio).</p>	<p>Matriz de Marco Contable</p>

FASE	ACTIVIDAD	DESARROLLO	PRODUCTO
EVALUACIÓN	Formular indicadores	<p>La formulación de indicadores se basa principalmente en la ruta metodológica planteada por la CEPAL (2009), diseñada de modo útil para construir cualquier tipo de indicador, lo que permite adoptar dicha metodología para su formulación desde la CA en un ámbito académico.</p> <p>A modo de búsqueda en la definición de indicadores, se revisó también información del Consejo de Normas de Contabilidad de Sustentabilidad – en inglés SASB (2019) reconocido por establecer estándares de sostenibilidad en organizaciones a nivel mundial. Asimismo, a nivel nacional se revisaron los indicadores establecidos por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, en adelante IDEAM (2019). Sin embargo, estas fuentes fueron descartadas por su poca importancia en la aplicabilidad a la investigación. Ver Anexo_1_SoporteMetodológico, para profundizar en la información que cada fuente consultada aportaba para el estudio.</p> <p>De esta manera, el documento base para la elaboración de los indicadores es el de la CEPAL (2009), debido a que su guía metodológica entrega elementos técnicos para facilitar, orientar y realizar la construcción del sistema de indicadores. El proceso metodológico establece tres etapas, de las cuales se acogen dos para efectos de este estudio. La primera etapa es la preparación y, la segunda es el diseño de indicadores. En la Tabla 3 se detalla la ruta metodológica adoptada principalmente de la CEPAL y adaptada a la investigación.</p>	Listado de indicadores
		<p>El modelo de la <i>hoja metodológica</i> se adaptó de la Resolución 0964 (2007) del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y de los modelos de las hojas planteadas por la CEPAL (2009). Finalmente, los campos adoptados en la hoja metodológica son los siguientes: nombre del indicador, tipo del indicador, descripción del indicador, unidad de medida, fórmula de cálculo, definición de las variables del indicador, fuentes de los datos, periodicidad de los datos, relación de efectividad.</p>	Hoja metodológica de cada indicador
COMUNICACIÓN	Establecer una propuesta desde la comunicación (como proceso de CA) para la toma de decisiones	<p>La acción comunicativa, desde la CA, tal como lo plantea Habermas, citado por Rueda (2012), debe entenderse como una información contable producto de una construcción cooperativa entre los actores que intervienen o son afectados por la gestión, es decir, más que un mero proceso de transmisión y recepción de información, la comunicación implica un acuerdo sobre la aceptación, rechazo o modificación de la información comunicada. Lo anterior implica que, la información comunicada es sometida a validación, convirtiendo al clásico receptor en un factor activo en el proceso comunicativo.</p> <p>En este documento se aborda la comunicación como un aspecto que contribuye a desarrollar la gestión del agua y de la energía de manera eficaz y eficiente, por lo tanto, se desarrollan algunos planteamientos para aplicarla en la Universidad.</p>	Propuesta para la toma de decisiones

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 3 se detalla la ruta metodológica adoptada principalmente de la CEPAL y adaptada a la investigación para el diseño de indicadores.

Tabla 3 Ruta metodológica para el diseño de indicadores

RUTA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE INDICADORES			
Insumo	Proceso metodológico	Paso	Descripción
ETAPA DE PREPARACIÓN			
Contexto institucional, antecedentes nacionales y locales (normas y políticas ambientales), experiencia internacional	Revisión del contexto institucional, pertinencia y experiencia	Revisión del contexto internacional y de la experiencia nacional	Identificación de instituciones o comités existentes con mandatos de CA e indicadores nacionales e internacionales. <i>Esto se aborda en materiales y métodos.</i>
		Capturar las especificidades del territorio versus comparabilidad internacional	Construcción de indicadores basados en términos o conceptos usados en la legislación y normativa nacional y/o internacional
			Considerar la utilidad de definir indicadores comparables a nivel internacional o indicadores autónomos. <i>Se opta por indicadores autónomos, esto sustentado en Resultados</i>
Marcos conceptuales - enfoques metodológicos	Revisión de marcos conceptuales y enfoques metodológicos	Definición de marcos conceptuales o referenciales y sus posibles indicadores	Se adopta el Marco conceptual sistémico (Economía-Ecología) e indicadores de sostenibilidad del desarrollo: Abarca dos o más dimensiones (ambiental, económico, social). <i>Sustentado en resultados</i>
		Objetivo-alcance temático: Enfoque metodológico	Selección del enfoque metodológico basado en el Enfoque de sistemas. <i>Sustentado en resultados</i>
ETAPA DE DISEÑO			

RUTA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE INDICADORES

Insumo	Proceso metodológico	Paso	Descripción
Ficha de listado inicial con fuentes	Elaboración de un primer listado de potenciales indicadores	Para la elaboración de los primeros indicadores es útil identificar los problemas de sostenibilidad sobre los cuales se debe actuar. Esto debe ser consensado con diversos grados de participación.	Generalmente el primer listado es realizado mediante un proceso de consulta con diferentes actores de diferentes ámbitos (ambiental- contable-académico). Esto se realizó a partir de una revisión, consignada en la Tabla 7
Fuentes de información	Selección de fuentes de información	Revisión de fuentes y disponibilidad de información para construir indicadores	Identificación de tipos de fuentes de acuerdo con requerimientos de apoyo intra institucional. Esta clasificación sirve para identificar las fortalezas o debilidades con las que se cuenta para la definición de cada indicador. <i>Ver</i> Tabla 4
Criterios de elegibilidad	Selección de indicadores definitivos	Adaptado de criterios de selección de indicadores (Según la Organización de Cooperación de Desarrollo Económico – OCDE, 2003 citado por (Polanco, 2006)	<p>Criterios de selección de indicadores basados en Pertinencia estratégica y utilidad, fortaleza analítica y mensurable.</p> <p>Los criterios de elegibilidad de los indicadores se encuentran registrados en <i>Resultados-</i> Tabla 7. La tabla contiene ítems diligenciados como nombre propuesto del indicador, posible fuente de datos, periodicidad en la producción de los datos, identificación de tipo de fuentes de información y las dimensiones que abarca el indicador (de carácter ambiental, social y económico). La identificación de fuentes de información se desarrolla a partir de la información clasificada en la Tabla 4</p> <p>De acuerdo con el proceso de selección de indicadores definitivos, se adoptan los criterios planteados por la Organización de Cooperación de Desarrollo Económico – OCDE, 2003 citado por Polanco (2006), los cuales son:</p> <p><i>1. Pertinencia estratégica y utilidad</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Permitir que las condiciones y presiones ambientales que den respuesta a la sociedad -Pericia de interpretación y reflejar tendencias en el tiempo -Perceptible a modificaciones del espacio natural con actividades antrópicas

RUTA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE INDICADORES			
Insumo	Proceso metodológico	Paso	Descripción
			<p>2. <i>Fortaleza analítica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Presentar elementos desde un enfoque técnico y científico -Lograr asociarse con modelos económicos o de sistemas de información <p>3. <i>Mensurable:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Obtenerse de manera razonable, relacionando costo / beneficio -Tener documentación e información adecuada para su eficacia. -Estar actualizados en intervalos acorde a procedimientos destacados.
Hoja metodológica estandarizada		Desarrollo de formato de hoja metodológica y diligenciamiento de hojas metodológicas para cada indicador	<i>Ver Resultados</i>
Marcos ordenadores indicadores de otros países		El marco ordenador propone la organización de los indicadores en una secuencia lógica.	Se basa en el Marco ordenador por área temática o componentes: Se caracteriza por su simplicidad. Es recomendado y utilizado por la Comisión de Desarrollo Sostenible de la NACIONES UNIDAS, y Canadá. Se utiliza el marco ordenador por programas, para este estudio, Programa de gestión del agua y Programa de gestión de la energía. Este basado en el MDEA.

Fuente: Elaboración propia, adaptado de: CEPAL (2009)

Retomando el proceso metodológico explicado anteriormente, específicamente los criterios de elegibilidad de indicadores, a continuación, se detallan los tipos de fuentes de información tenidos en cuenta para la definición final de indicadores. Estos datos se tuvieron en cuenta para diligenciar la Tabla 7 Indicadores iniciales y selección, en resultados.

Tabla 4 Tipos de fuentes de información para el desarrollo de indicadores

Tipo de fuente	Ejemplo del tipo de fuente	Fortalezas	Debilidades o Desafíos
Registros administrativos	Proviene de registros de la administración tales como: Pagos de servicios públicos de acueducto, aseo y alcantarillado, pago del servicio de energía	Alta periodicidad en la información, alta frecuencia de actualización	Coordinación y apoyo inter institucional
Sistemas de monitoreo	Incluye micromedidores del consumo y sistemas de monitoreo de contaminación	Alta precisión en micro medición	Costos de instalación y mantenimiento, así como de seguimiento del plan de micro medición y de monitoreos.
Censo	Constituye un instrumento de propósito general para determinar los cambios poblacionales en diferentes periodos académicos e inter curriculares	Mayor precisión en los datos resultantes	Desarrollar y sostener encuestas especializadas en un periodo
Encuestas	Constituye un instrumento de propósito general para determinar por ejemplo horas ocupadas por el personal de aseo en una determinada labor de carácter ambiental	Mayor periodicidad y actualización de la información	Muestreo y representatividad de la muestra
Estimación	Estimaciones a partir de métodos de regresión, modelaciones, escenarios, simulación, extrapolación e interpolación	Uso alternativo cuando no es posible levantar información directa	Resultados cuestionables a partir de las metodologías adoptadas

Fuente: Adaptado de CEPAL (2009)

De esta manera, los anteriores datos fueron tenidos en cuenta para definir el listado de indicadores, resultado expuesto en el numeral 6.3 Listado de indicadores.

6. Resultados

Al desarrollar esta investigación se obtienen resultados a partir de las fases de medición, evaluación y comunicación. Cada fase acoge información de tipo cualitativa en el desarrollo de sus actividades y plantea productos finales. A continuación, se presentan los resultados.

6.1 Descripción de la gestión del agua y de la energía en la PUJ

Para dar continuidad al proceso metodológico de este estudio, se mencionan a continuación los aspectos desarrollados y en proyección por la PUJ en el marco de la gestión del agua y de la energía.

La gestión del agua en la PUJ

En el presente apartado se describe la gestión integral del agua en la PUJ, en particular los proyectos desarrollados para los diferentes usos que se dan al recurso hídrico y las acciones de ahorro y uso eficiente que se han implementado en los últimos años, es decir, en periodos de 2013- 2017.

Como proyecto implementado se tiene la instalación de 24 puntos de hidratación, de los cuales 15 presentan sensores de medición para estimar el número de botellas llenadas. El último registro obtenido de los sensores en abril de 2018 presentó un total de 2.945.714 de cargas. Esto indica una disminución en la disposición de residuos sólidos a partir del número de botellas PET que dejaron de generarse; sin embargo, nueve puntos de hidratación no presentan medición y por lo tanto, el número de botellas ahorradas es aún mayor.

Debido a que este proyecto gira entorno a la reducción de residuos sólidos y no al ahorro y uso eficiente del recurso hídrico, desarrollado en esta tesis, se recomienda abordarlo a profundidad como parte de una contabilidad integral, asociándolo con la

gestión de residuos sólidos.

Por otra parte, para la reducción del consumo de agua en la PUJ, se han implementado proyectos a través de sensores en algunos sanitarios y grifería de lavamanos. En cuanto a costos, este proyecto presenta una limitación puesto que, carece de resultados que reflejen el ahorro en el consumo de agua y evidencie una estimación en términos monetarios y ambientales (Pontificia Universidad Javeriana. COSMOS, 2017a). Con ello, se llega a la proyección de la Universidad, la cual apunta a la instalación de micromedidores que permitan un control y seguimiento del consumo del recurso hídrico por áreas o edificios dentro del campus Universitario.

Con respecto a las aguas lluvias, la PUJ ha desarrollado dos sistemas de almacenamiento ubicados dentro del campus en el edificio Gerardo Arango con una capacidad de almacenamiento de 60m³ y además presenta un humedal construido para la recolección de estas aguas, ubicado en el costado norte de la cancha de futbol con una capacidad de 380m³. Las aguas lluvias recolectadas se utilizan en los sanitarios del edificio Gerardo Arango y para el riego de jardines y lavado de zonas duras. Este sistema de captación disminuye el consumo de agua adquirida a la empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo de Bogotá E.S.P, reflejándose en la disminución de costos a pagar y mitiga el impacto de agotamiento al recurso hídrico producto de funciones de aseo. No se lleva un registro del volumen captado de estas aguas.

La gestión de la Energía en la PUJ

En el presente apartado se menciona el desarrollo de la gestión integral de la energía en la PUJ, en particular los proyectos efectuados en los periodos de 2013 – 2017 para los diferentes usos que se dan al recurso y las acciones de ahorro y uso eficiente ejecutadas.

De esta manera, el proyecto realizado por la PUJ en el segundo semestre del 2017, en el cual se instalaron 81 secadores de manos eléctricos en edificios con mayor población universitaria tales como los edificios José Rafael Arboleda; Fernando Barón y Gabriel Giraldo. Este proyecto reflejó un ahorro por gasto mensual en toallas, dejando de pagar \$ 19.000.000, a pagar \$700.000 en consumo de energía eléctrica. Es decir que, los costos se disminuyeron en la compra de toallas en \$18.300.000 mensuales (Pontificia Universidad Javeriana. COSMOS, 2017b).

Es decir, la medida implementada por este proyecto no representa un ahorro de energía, por el contrario, aumenta el consumo por un valor de \$ 700.000 mensuales en la factura de energía eléctrica a cargo de la empresa Emgesa. Esto permite evidenciar que se debe analizar los costos de la gestión ambiental en la Universidad de manera integral. En este caso, asociando costos del programa de gestión de la energía con otro que vincule costos por residuos sólidos, permitiendo establecer una relación costo -beneficio de la actividad.

Considerando el proyecto de iluminación LED que en los últimos años ha experimentado un aporte significativo para el ahorro de energía a través de cambios en la iluminaria T8, T12 y la halógena a iluminación fluorescente T5 y LED. Este proyecto ha sido desarrollado mediante cambios de iluminación en los edificios antiguos con alto flujo de estudiantes y en las áreas exteriores. La iluminación LED y T5 se presenta en un 100% en edificios nuevos como Gerardo Arango y Jorge Hoyos Vázquez. Los cambios de

iluminación en edificios antiguos y en pasillos reflejan un ahorro del 73,53% del consumo de energía, es decir que, pasó de 68 vatios a 18 vatios. Además, la iluminación de exterior fue reemplazada en un 98% por LED y se refleja un ahorro del 75% en consumo de energía de iluminación exterior (Pontificia Universidad Javeriana. COSMOS, 2017b).

También se ha implementado sistemas de control de iluminación a través de sensores de paso en edificios nuevos como algunos edificios antiguos que presentan cambios de iluminación. La PUJ controla este sistema mediante la plataforma Lutron que permite el monitoreo del consumo energético y el control remoto de apagado y encendido. Sin embargo, el Plan Maestro de la Universidad 2008-2028 proyecta la implementación de un software que alcance mayores reducciones del consumo energético mediante sensores de paso y de luz día.

Es preciso inferir que la Universidad ha desarrollado proyectos para el ahorro y uso eficiente de la energía. Por ello, para el año 2016 instaló como energía alternativa, 54 paneles solares marca Panasonic en la terraza del edificio Don Guillermo Castro, aportando a la red eléctrica del edificio un total de 15 kW. Según la PUJ-COSMOS (2018b) durante su implementación este proyecto de energía alternativa concibió un beneficio económico de \$9.328.534 y redujo 6 toneladas de CO₂ al ambiente.

Añádase a esto que, desde el año 2016 la Universidad dispone de cinco estaciones de energía solar para la carga de dispositivos móviles que tengan entrada USB tales como; celulares, cámaras fotográficas, tabletas, GPS o alarmas. De acuerdo con la PUJ (2016) el sistema requiere de 3 horas de luz solar para un funcionamiento de 24 horas, brindando la misma energía de un tomacorriente y la carga full de hasta 40 dispositivos móviles. Cada panel solar presenta un valor de seis millones de pesos y se estima que reduce entre el 10%

y 20% de la huella de carbono aportada por una persona al día. Este sistema no cuenta con medición que determine el ahorro por consumo de energía convencional (consumo de Emgesa).

Dicho lo anterior, la Universidad proyecta la energía eólica dentro de sus medidas de ahorro y uso eficiente de la energía, a través del funcionamiento de turbinas instaladas en la terraza del edificio Rafael Arboleda. Actualmente se encuentra en etapa inicial de prefactibilidad. Asimismo, proyecta generación de energía cinética y energía por biomasa (Pontificia Universidad Javeriana, COSMOS, 2018b)

6.2 Producto: Matriz de Marco Contable

El resultado que se obtiene de la fase de medición corresponde a una Matriz de Marco Contable, la cual es alimentada por fuentes de información como la RAI y el PMA de la PUJ. En esta matriz se ajusta la información de la Universidad, ligando la gestión ambiental del agua y de la energía con variables financieras.

La matriz presentada proporciona un carácter integrador que enmarca la estructura, organizándola de manera que sirva de guía para la recopilación y compilación de datos. La estructura multicapas establecida por el MDEA, corresponde a 5 dígitos, los cuales en su orden se despliegan por componente; subcomponente; tópico estadístico; y, estadísticas individuales. Asimismo, la estructura multicapas propuesta para la PUJ presenta 5 dígitos adaptados en programas; proyectos; actividades; variables y datos. A continuación, en la Tabla 5 se compara el orden de los dígitos establecidos en el MDEA y para la PUJ.

Tabla 5 Comparación del orden dígitos para el MDEA Y la PUJ

Dígitos	1 dígito	2 dígitos	3 dígitos	4 dígitos	5 dígitos
MDEA-2013	Componente	Subcomponente	Tópico estadístico	Estadísticas individuales	
PUJ	Programa	Proyecto	Actividad	Variable	Datos

Fuente: Elaboración propia, adaptado de United Nations (2013)

De acuerdo con lo anterior, la información se organiza acorde a los dígitos, generando seguridad en los datos y, uniendo la información de gestión con información financiera.

Prosiguiendo con el tema, en la matriz estructurada para la PUJ se definen dos programas denominados gestión del agua y de la energía. Ambos programas plantean cinco proyectos generales y sus actividades asociadas a la gestión (ver Tabla 6).

Tabla 6 Matriz de marco contable para la gestión del agua y de la energía en la PUJ

PROGRAMA		PROYECTO		ACTIVIDAD		VARIABLE		DATOS		REGISTRO
1	GESTIÓN DEL AGUA	1.1	Educación y comunicación	1.1.1	Educación	1.1.1.1	Materiales	1.1.1.1.1	Papelería	Facturas de papelería
								1.1.1.1.2	Refrigerios	Comprobante de gastos en refrigerios
				1.1.2	Comunicación	1.1.2.1	Materiales	1.1.2.2.1	Papelería	Facturas de papelería
								1.1.2.2.2	Refrigerios	Comprobante de gastos en refrigerios
				1.1.3	Cálculo de mano de obra	1.1.3.1	Mano de obra	1.1.3.1.1	Mano de obra	Formato de costo de mano de obra
		1.2	Financiero - Económico	1.2.1	Fondos para proyectos	1.2.1.1	Mano de obra	1.2.1.1.1	Mano de obra	Registro de costo de mano de obra
						1.2.1.2	Materiales	1.2.1.2.1	Materiales	Registro de costos de materiales destinados a la investigación y/o desarrollo
						1.2.1.3	Equipos	1.2.1.3.1	Inversión e instalación	Comprobante de costo total del equipo y costos de instalación (si aplica)
				1.2.2	Convenios o patrocinios con entidades externas	1.2.2.1	Mano de obra	1.2.2.1.1	Mano de obra	Registro de costo de mano de obra
						1.2.2.2	Materiales	1.2.2.2.1	Materiales	Registro de costos de materiales destinados a la investigación y/o desarrollo
						1.2.2.3	Equipos	1.2.2.3.1	Inversión e instalación	Comprobante de costo total del equipo y costos de instalación (si aplica)
		1.3	Medición del consumo	1.3.1	Micro medición del consumo en cada uno de los edificios del campus	1.3.1.1	Mano de obra	1.3.1.1.1	Operación y mantenimiento	Registros de costos de operación y de mantenimiento reflejados en costos de mano de obra.
1.3.1.2	Equipos					1.3.1.2.1	Inversión e instalación	Comprobante de costos total en compra de micromedidores (Costo de unidad de equipo de micro medición * Número de		

PROGRAMA		PROYECTO		ACTIVIDAD		VARIABLE		DATOS		REGISTRO	
										micromedidores requeridos). Y costos de instalación	
				1.3.2	Medición del consumo no convencional	1.3.2.1	Equipos	1.3.2.1	Inversión e instalación	Comprobante de costos total en compra de medición (Costo de unidad * Número de sensores). Y costos de instalación	
				1.3.3	Sensores de cuantificación en puntos de hidratación	1.3.3.1	Equipos	1.3.3.1	Inversión e instalación	Comprobante de costos total en compra de sensores (Costo de unidad * Número de sensores). Y costos de instalación	
		1.4	Reducción y aprovechamiento	1.4.1	Reductores de caudal en equipos hidráulicos	1.4.1.1	Mano de obra	1.4.1.1.1	Operación y mantenimiento	Costos de operación y de mantenimiento reflejados en costos de mano de obra	
								1.4.1.2	Equipos	1.4.1.1.2	Inversión e instalación
					1.4.2	Uso de pistolas con control de salida	1.4.2.1	Equipos	1.4.2.1.1	Inversión	Comprobante de costos total de controles en pistolas (Costo de unidad * Número de controles en pistolas)
					1.4.3	Captación, tratamiento y almacenamiento de aguas lluvias	1.4.3.1	Mano de obra	1.4.3.1.1	Operación y mantenimiento	Registros de costos de operación y costos de mantenimiento reflejados en costos de mano de obra
							1.4.3.2	Equipos	1.4.3.2.1	Inversión e instalación	Comprobantes de compras de tanques de almacenamiento
											Comprobante de compra de materiales para la conducción de agua lluvia
									Comprobante de compra de insumos para tratamiento físico tales como filtros, rejillas, válvulas, flotadores entre otros		

PROGRAMA		PROYECTO		ACTIVIDAD		VARIABLE		DATOS		REGISTRO		
		1.5	Gestión tecnológica							Comprobante de compra de insumos para tratamiento químico		
										Comprobante de compra de insumos para tratamiento biológico		
										Comprobante de costos total en compra de equipos y sensores (Costo de unidad * Número de equipos y sensores). Y costos de instalación		
						1.5.1	Sanitarios con descarga variable y sensor	1.5.1.1	Equipos	1.5.1.1.1	Inversión e instalación	Comprobante de costos total en compra de push y sensores (Costo de unidad * Número de push y sensores). Y costos de instalación
						1.5.2	Grifería de lavamanos con push y sensor	1.5.2.1	Equipos	1.5.2.1.1	Inversión e instalación	Comprobante de costos total en compra de sensores (Costo de unidad * Número de sensores). Y costos de instalación
						1.5.3	Temporizadores en duchas	1.5.3.1	Equipos	1.5.3.1.1	Inversión e instalación	
2	GESTIÓN DE LA ENERGÍA	2.1	Educación y comunicación						2.1.1.1.1	Papelería	Facturas de papelería	
									2.1.1.2.1	Refrigerios	Comprobante de gastos en refrigerios	
									2.1.2.1.1	Papelería	Facturas de papelería	
									2.1.2.2.1	Refrigerios	Comprobante de gastos en refrigerios	
									2.1.3.1.1	Mano de obra	Registro de costo de mano de obra	
									2.2.1.1	Mano de obra	Registro de costo de mano de obra	
		2.2.1.2	Materiales	Registro de costos de materiales destinados a la investigación y/o desarrollo								
		2.2.1.3	Equipos	Comprobante de costo total del equipo y costos de instalación (si aplica)								
				2.2	Financiero – Económico	2.2.1	Fondos para proyectos					

PROGRAMA		PROYECTO		ACTIVIDAD		VARIABLE		DATOS		REGISTRO
				2.2.2	Convenios o patrocinios con entidades externas	2.2.2.1	Mano de obra	2.2.2.1.1	Mano de obra	Registro de costo de mano de obra
						2.2.2.2	Materiales	2.2.2.2.1	Materiales	Registro de costos de materiales destinados a la investigación y/o desarrollo
						2.2.2.3	Equipos	2.2.2.3.1	Inversión e instalación	Comprobante de costo total del equipo y costos de instalación (si aplica)
		2.3	Medición del consumo	2.3.1	Micro medición del consumo en cada uno de los edificios del campus	2.3.1.1	Mano de obra	2.3.1.1.1	Operación y mantenimiento	Costos de operación y costos de mantenimiento reflejados en costos de mano de obra
								2.3.1.2	Equipos	2.3.1.2.1
						2.3.2	Medición del consumo no convencional	2.3.2.1	Equipos	2.3.2.1.1
		2.4	Reducción del consumo	2.4.1	Implementación de iluminación LED	2.4.1.1	Equipos	2.4.1.1.1	Inversión e instalación	Comprobante de costo total en compra de luminaria LED y T5 (Costo de unidad * Número de luminaria LED y/o T5). Y costos de instalación
				2.4.2	Reemplazo de equipos eficientes energéticamente (enfriadores, refrigeradores, de laboratorio, ventilación)	2.4.2.1	Mano de obra	2.4.2.1.1	Operación y mantenimiento	Costos de operación y costos de mantenimiento reflejados en costos de mano de obra
						2.4.2.2	Equipos	2.4.2.2.1	Inversión e instalación	Comprobante del costo total de reemplazo de equipos. Y costos de instalación

PROGRAMA		PROYECTO		ACTIVIDAD		VARIABLE		DATOS		REGISTRO		
				2.4.3	Sistema de control de la iluminación	2.4.3.1	Tecnológica. Plataforma Lutron	2.4.3.1.1	Inversión e instalación	Comprobante del costo total de la plataforma e instalación		
						2.4.3.2	Equipos: Sensores de paso en pasillos y sensores de luz día	2.4.3.2.1	Inversión e instalación	Comprobante del costo total de la compra de sensores de paso y sensores de luz día. Y comprobante de instalación		
						2.5.1	Energía solar	2.5.1.1	Mano de obra	2.5.1.1.1	Operación y mantenimiento	Costos de operación y costos de mantenimiento reflejados en costos de mano de obra
		2.5	Gestión tecnológica			2.5.1	Energía solar	2.5.1.2	Equipos	2.5.1.2.1	Inversión e instalación	Comprobante de costo total de los paneles solares y costos de instalación
								2.5.2	Energía eólica en proyección	2.5.2.1	Mano de obra	2.5.2.1.1
						2.5.2	Energía eólica en proyección	2.5.2.2	Equipos	2.5.2.2.1	Inversión e instalación	Comprobante de costo total de los equipos para la energía eólica y costos de instalación
								2.5.3	Energía cinética en proyección	2.5.3.1	Mano de obra	2.5.3.1.1
						2.5.3	Energía cinética en proyección	2.5.3.2	Equipos	2.5.3.2.1	Inversión e instalación	Comprobante de costo total de los equipos para la energía eólica y costos de instalación

PROGRAMA		PROYECTO		ACTIVIDAD		VARIABLE		DATOS		REGISTRO
				2.5.4	Energía de biomasa en proyección	2.5.4.1	Mano de obra	2.5.4.1.1	Operación y mantenimiento	Costos de operación y costos de mantenimiento reflejados en costos de mano de obra
						2.5.4.2	Equipos	2.5.4.2.1	Inversión e instalación	Comprobante de costo total de los equipos para la energía eólica y costos de instalación

Nota: Se recomienda analizar especialmente la información denominada mano de obra, de modo que se evalúe su viabilidad en una relación costo-beneficio, para determinar su definición por proyecto o por actividad. Ejemplificando, en la Tabla 6 se plantea el cálculo de mano de obra como una actividad adicional para los proyectos de Educación y Comunicación, no mereciendo su cuantificación para cada una de las actividades que enmarcan el Proyecto de Educación y Comunicación. Por otra parte, se plantea el dato mano de obra a cada actividad de los proyectos de Gestión Tecnológica de la energía. Sin embargo, a la hora de incorporar una información numérica, se recomienda una exhaustiva revisión o ajuste en el marco de una relación costo (de cuantificar la información) – beneficio de los datos.

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver, los proyectos tanto para la gestión del agua y de la energía son denominados casi de igual manera, y corresponden a: Educación y comunicación, Financiero-económico, Medición del consumo, Reducción y aprovechamiento y, Gestión tecnológica.

Si bien, la Matriz establece una información organizada en multinivel para la gestión del agua y de la energía, se particulariza cada gestión, en el ítem actividades.

Así las cosas, los proyectos de educación y comunicación pueden contener diversas actividades relacionadas con la comunicación de la gestión del agua y de la energía desde la contabilidad. Las dos actividades planteadas para este proyecto constituyen apenas un ejemplo.

En el proyecto Financiero-Económico, se relacionan las actividades mediante las cuales se obtienen fondos para la ejecución de proyectos de la gestión, así como convenios o patrocinios con entidades externas.

En el proyecto Medición del consumo, dentro de su PMA, se establecen metas relacionadas con la implementación de micro medidores tanto para el agua como para la energía. En este proyecto además se relacionan actividades de puesta en marcha de sensores de cuantificación en los puntos restantes de hidratación y, la medición del consumo no convencional de energía.

El proyecto de Reducción y aprovechamiento del agua agrupa aquellas actividades con poco contenido tecnológico, e incorpora también la captación, tratamiento y almacenamiento de aguas lluvias, puesto que es una actividad de aprovechamiento. Por su parte, la reducción del consumo energético está orientada a las actividades de implementación de iluminación LED y reemplazo de equipos con menor consumo.

Por otra parte, el proyecto de Gestión tecnológica reúne para la gestión del agua, aquellas actividades que además de reducir, incorporan un elemento tecnológico en su gestión. Por el contrario, las actividades relacionadas para la gestión de la energía se enfocan en las fuentes de energía no convencional como la solar, la eólica, la cinética y de biomasa. La energía solar es la única usada actualmente en la universidad, las demás son proyecciones.

Continuando con la descripción estructural de la matriz, a la información que relaciona proyectos y actividades, se añade información de las variables. Estas variables corresponden a Mano de obra, Materiales, Equipos y Tecnología. Se les da esta categorización debido a que fluctúan con los requerimientos de cada actividad. Ejemplificando, el costo de la mano obra para una actividad de administrativos de servicios generales es diferente al costo de mano de obra para una actividad realizada por profesores.

Añádase a esto que cada variable relaciona datos que permiten desglosar la información de cada una. Es así como de la variable Materiales, se desprenden datos como papelería y refrigerios. El campo datos abarcaría aquellos datos numéricos.

Finalmente, la matriz de marco contable relaciona para cada dato, un registro, el cual no presenta un dígito asociado. Sin embargo, este campo de la matriz describe el soporte necesario para comprobar los costos que se deben registrar en la casilla datos.

6.3 Producto: Listado de indicadores

Los indicadores planteados en este documento son los considerados a través de la ruta metodológica planteada en la Tabla 3. En general, el desarrollo de los indicadores se establece a partir de las etapas de preparación y de diseño.

En cuestión, en la *etapa de preparación* inicialmente se efectúa una revisión de

literatura sustentada en el capítulo de marcos de referencia. Asimismo, se tiene en cuenta el uso de conceptos acordados internacional o nacionalmente, revisados y adoptados al documento.

Por otra parte, entre la decisión de considerar la utilidad de indicadores comparables a nivel internacional o indicadores autónomos, se opta por esta última opción. Esto debido a dos razones que obedecen a la carencia en literatura de indicadores específicos de CA y a la ventaja de definir indicadores autónomos.

De esta última razón de aplicación es importante recalcar que, al ser autónomos, dan respuesta a los requerimientos puntuales para los cuales se diseña esta investigación, permitiendo su formulación aplicable en la planificación y toma de decisiones para la gestión ambiental en la PUJ.

Posteriormente, en la selección del proceso metodológico para la definición de marcos conceptuales se elige la aplicación del marco conceptual sistémico (economía-ecología) con el fin de desarrollar indicadores que abarquen dos o más dimensiones (ambiental, económico, social).

Asimismo, los indicadores planteados en esta investigación son de tipo de sostenibilidad del desarrollo, definido en el marco de referencia de este documento. Se enfoca este tipo de indicador con el fin de establecer indicadores de carácter integral, de carácter sistémico.

De igual manera, el enfoque metodológico se basa en el enfoque de sistemas, el cual elabora indicadores que dan respuesta a los principales procesos que se desean comprender para la toma de decisiones. Este enfoque es el más recomendado según consenso internacional de expertos, citado por la CEPAL (2009), y no requiere conmensurabilidad ni

valoración.

Ahora bien, en la *etapa de diseño de indicadores* se plantea en total 21 indicadores iniciales, teniendo en cuenta los indicadores planteados en el PMA, los cuales fueron formulados previamente mediante consenso de expertos.

Los aspectos mencionados anteriormente se consideran en la Tabla 7 con el objetivo de definir los indicadores finales.

Tabla 7 Indicadores iniciales y selección

Programa	Nombre propuesto del indicador	Proponente	Unidad de medida	Periodicidad en medición	Dimensiones que incorpora el indicador		Tipo de fuentes	Criterios de selección de indicadores		
								Pertinencia	Fortaleza analítica	Mensurable
Gestión del agua	Consumo de agua en el campus	PMA	m3/anual	Anual	Ambiental	X	Registro administrativo	Descartado porque sólo incorpora una dimensión		
					Social					
					Económico					
Gestión del agua	Consumo de agua en vacaciones colectivas	PMA	m3/anual	Anual	Ambiental	X	Registro administrativo	Intuye condiciones y presiones ambientales	El indicador se puede plantear de modo que se mida el consumo a través del tiempo (abarcando temporada de vacaciones colectivas, intersemestral y periodo académico)	Aplica
					Social	X				
					Económico					
Gestión del agua	Consumo de agua en periodo intersemestral	PMA	m3/anual	Anual	Ambiental	X	Registro administrativo	Intuye condiciones y presiones ambientales	El indicador se puede plantear de modo que se mida el consumo a través del tiempo (pasando temporada de vacaciones colectivas, intersemestral y de clases)	Aplica
					Social	X				
					Económico					
Gestión del agua	Consumo de agua por edificio	PMA	m3/anual	Anual	Ambiental	X	Sistemas de monitoreo y registro administrativo	Descartado porque sólo incorpora una dimensión		
					Social					
					Económico					
Gestión del agua	Consumo de agua m3/m2 construido	PMA	m3/m2 construido	No especifica	Ambiental	X	Sistemas de monitoreo y registro administrativo	Descartado porque sólo incorpora una dimensión		
					Social					
					Económico					

Programa	Nombre propuesto del indicador	Proponente	Unidad de medida	Periodicidad en medición	Dimensiones que incorpora el indicador		Tipo de fuentes	Criterios de selección de indicadores		
					Pertinencia	Fortaleza analítica		Mensurable		
Gestión del agua	Consumo de agua per cápita	PMA	No específica	No específica	Ambiental	X	Registro administrativo y censo	Refleja el consumo de agua por persona	Analiza el consumo de acuerdo con variación poblacional a través del tiempo. Refleja los cambios en consumo durante periodos inter semestrales y de vacaciones colectivas. Se propone consumo de agua convencional per cápita	Aplica
					Social	X				
					Económico					
Gestión del agua	Costos de la actividad denominada captación, tratamiento y almacenamiento de aguas lluvias (sobre costo del volumen recolectado de aguas lluvias)	Autores*	Porcentaje de costos	Semestral	Ambiental	X	Sistemas de monitoreo y registros administrativos	No es perceptible a modificaciones del espacio natural (pluviosidad) con actividades antrópicas	Analiza la relación costo del sistema de aguas lluvias-beneficio respecto al costo que representa el volumen recolectado del sistema	Aplica
					Social					
					Económico	X				
Gestión del agua	Costos en proyectos de gestión tecnológica (sobre costos de ahorro en consumo de agua)	Autores*	Porcentaje de costos	Semestral	Ambiental	X	Sistemas de monitoreo y Registro administrativo	Aplica	Analiza la relación costo de los proyectos de gestión tecnológica, respecto al costo de ahorro en consumo que esos proyectos implica	Aplica
					Social					
					Económico	X				
		Autores*		Semestral	Ambiental	X		Aplica		Aplica

Programa	Nombre propuesto del indicador	Proponente	Unidad de medida	Periodicidad en medición	Dimensiones que incorpora el indicador		Tipo de fuentes	Criterios de selección de indicadores		
								Pertinencia	Fortaleza analítica	Mensurable
Gestión del agua	Costos por proyectos de gestión del agua sobre costos por consumo del agua en la PUJ		Porcentaje de costos		Social		Sistemas de monitoreo y Registro administrativo		Analiza la relación costo de los proyectos de gestión del agua en la PUJ, respecto al costo asumido por la universidad en el consumo del agua	
					Económico	X				
Gestión de la energía	Consumo de energía en el Campus	PMA	No específica	No específica	Ambiental	X	Registro administrativo	No analizado porque el indicador sólo incorpora una dimensión		
					Social					
					Económico					
Gestión de la energía	Consumo de energía en vacaciones colectivas	PMA	No específica	No específica	Ambiental	X	Registro administrativo	Intuye condiciones y presiones ambientales	El indicador se puede plantear de modo que se mida el consumo a través del tiempo (abarcando temporada de vacaciones colectivas, intersemestral y periodo académico)	Aplica
					Social	X				
					Económico					
Gestión de la energía	Consumo de energía en periodo intersemestral	PMA	No específica	No específica	Ambiental	X	Registro administrativo	Intuye condiciones y presiones ambientales	El indicador se puede plantear de modo que se mida el consumo a través del tiempo (abarcando temporada de vacaciones colectivas, intersemestral y periodo académico)	Aplica
					Social	X				
					Económico					
Gestión de la energía	Consumo de energía por edificio	PMA	No específica	No específica	Ambiental	X	Sistemas de monitoreo y registro administrativo	Refleja tendencia de consumo en el tiempo	El indicador no incorpora el por qué de un incremento o disminución del consumo. No incentiva el análisis	Aplica
					Social					
					Económico					

Programa	Nombre propuesto del indicador	Proponente	Unidad de medida	Periodicidad en medición	Dimensiones que incorpora el indicador		Tipo de fuentes	Criterios de selección de indicadores		
					Ambiental	Social		Económico	Pertinencia	Fortaleza analítica
Gestión de la energía	Consumo de energía en kWh/m2 construido	PMA	kWh/ m2 construido	No especifica	Ambiental	X	Sistemas de monitoreo y registro administrativo	Descartado porque sólo incorpora una dimensión		
					Social					
					Económico					
Gestión de la energía	Consumo de energía per cápita	PMA	No especifica	No especifica	Ambiental	X	Registro administrativo y censo	Refleja el consumo de agua por persona	Analiza el consumo de acuerdo a variación poblacional a través del tiempo. Refleja los cambios en consumo durante periodos inter semestrales y de vacaciones colectivas. Se propone consumo de agua convencional per cápita	Aplica
					Social	X				
					Económico					
Gestión de la energía	Iluminación eficiente tipo LED en el campus	PMA	No especifica	No especifica	Ambiental	X	Registro administrativo	Descartado porque sólo incorpora una dimensión		
					Social					
					Económico					
Gestión de la energía	Sistema de control energético	PMA	No especifica	No especifica	Ambiental	X	Registro administrativo	Descartado porque sólo incorpora una dimensión		
					Social					
					Económico					
Gestión de la energía	Generación de energía solar	PMA	No especifica	No especifica	Ambiental	X	Registro administrativo	Descartado porque sólo incorpora una dimensión		
					Social					
					Económico					
Gestión de la energía	Consumo de energía no convencional (sobre consumo total de energía)	Autores*	Porcentaje de kW	Mensual	Ambiental	X	Sistemas de monitoreo y Registro administrativo	Aplica	Analiza dependencia energética de la universidad por el consumo de energía convencional	Aplica
					Social					
					Económico	X				
Gestión de la energía	Costos por consumo de	Autores*	Porcentaje de kW	Semestral		X	Sistemas de monitoreo y	Aplica	Analiza el costo de ejecución de proyectos	Aplica

Programa	Nombre propuesto del indicador	Proponente	Unidad de medida	Periodicidad en medición	Dimensiones que incorpora el indicador		Tipo de fuentes	Criterios de selección de indicadores		
								Pertinencia	Fortaleza analítica	Mensurable
	energía no convencional (sobre costos por consumo de energía convencional)					X	Registro administrativo		tecnológicos que apuntan a la generación de energía no convencional, en relación con los costos por consumo de energía convencional	
Gestión de la energía	Costos por proyectos de gestión de la energía sobre costos por consumo total de la energía en la PUJ	Autores*	Porcentaje de kW	Semestral	Ambiental	X	Sistemas de monitoreo y Registro administrativo	Aplica	Analiza el costo de ejecución de proyectos de gestión para la energía, en relación con los costos por consumo de energía convencional	Aplica
					Social					
					Económico	X				

* Autores de este documento

Fuente: Elaboración propia, adaptado de (CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2009)

A continuación, se mencionan los indicadores definitivos:

Indicadores del Programa para la gestión del agua:

01. Consumo de agua del acueducto per cápita
02. Costos por consumo de agua del acueducto per cápita
03. Consumo de aguas lluvias per cápita
04. Costos de la actividad denominada captación, tratamiento y almacenamiento de aguas lluvias, sobre costo del volumen recolectado de aguas lluvias.
05. Costos en proyectos de gestión tecnológica, sobre costos de ahorro en consumo de agua.
06. Costos por proyectos de gestión del agua, sobre costos por consumo del agua.

Indicadores del Programa para la gestión de la energía:

01. Consumo de energía convencional per cápita
02. Consumo de energía no convencional, sobre consumo total de energía.
03. Costos por consumo de energía no convencional, sobre costos por consumo de energía convencional.
04. Costos por proyectos de gestión de la energía, sobre costos por consumo de la energía.

6.4 Producto: Hojas metodológicas

Desde la Tabla 8 hasta la Tabla 17 se encuentran las hojas metodológicas planteadas para cada indicador.

Es necesario aclarar que el consumo de energía convencional, mencionado en este documento, corresponde a la fuente de consumo más utilizada por la Universidad, es decir, hace referencia a la energía obtenida mediante cuentas contrato con Emgesa. Por otra parte,

se hace referencia a energía no convencional, refiriéndose a aquella que genera la PUJ actualmente como la solar, y aquellas proyectadas como la eólica, cinética y de biomasa.

Tabla 8 Hoja metodológica – Indicador Gestión del Agua 01

Nombre del Indicador	Consumo de agua del acueducto per cápita
Tipo de Indicador	De sostenibilidad del desarrollo
Descripción del Indicador	Tradicionalmente es un indicador usado como medida del desarrollo económico, pero desde un punto de vista ambiental, es un parámetro de alerta de la presión ejercida sobre el recurso. El indicador de intensidad de consumo de agua del acueducto per cápita es una medida resultante de la relación entre el consumo de agua (en L), y la unidad poblacional en la sede central de la PUJ en un periodo de tiempo.
Unidad de Medida	L /Persona * mes
Fórmula de Cálculo	$\frac{CAAc}{NP}$
Definición de las variables del indicador	Para poder calcular el indicador se debe conocer el consumo de agua en la PUJ, y el número poblacional en ese periodo de tiempo. CAAc= Consumo de agua del acueducto en L/ mes NP= Número de población en la sede central de la PUJ
Fuentes de los datos	Los datos del consumo de agua se derivan de los registros de las cuentas contrato con la empresa de Acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá E.S.P. El número de población se obtiene de los registros de la cantidad de estudiantes matriculados de carácter presencial, profesores, administrativos y directivos vinculados a la PUJ en esta modalidad. Se debe tener en cuenta los cambios poblacionales que surgen en periodos inter semestrales y vacacionales.
Periodicidad de los datos	Mensual
Relación de efectividad	Este indicador de sostenibilidad del desarrollo es favorable si a medida que incrementa la población, el consumo de agua del acueducto se mantiene o se disminuye. El indicador permite la evaluación del comportamiento de la demanda de agua del acueducto para evaluar la intensidad del consumo, y para relacionarlo con la eficiencia de los demás proyectos de gestión ambiental tales como proyectos de reducción del consumo y de gestión tecnológica. Inicialmente, debido a que no se cuenta con datos de las variables que permitan hacer un seguimiento de la modificación del indicador a través del tiempo, se puede comparar con los consumos mínimos de agua necesarios para satisfacer las necesidades básicas, establecidos por el RAS_Título B_Ministerio de Vivienda. A continuación, se mencionan 2 que pueden ser de utilidad para ese seguimiento inicial:

Nombre del Indicador	Consumo de agua del acueducto per cápita
	<p>1. Comparar el valor del indicador con el consumo de agua para uso escolar en la educación media y superior, el cual corresponde a 25 L/alumno/ jornada (p 34)</p> <p>2. Comparar el valor del indicador con el consumo en L/hab*día definido en el RAS para clima frío. Inicialmente es necesario definir la complejidad del sistema, el cual está determinado en el mismo RAS, definido mediante el rango de población y capacidad económica de los usuarios. El nivel de complejidad determina el consumo en L/ hab*día (p 32).</p>
Bibliografía	<p>Resolución 0964 del 1 de Junio de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p> <p>Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile, junio de 2009.</p> <p>Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico- RAS: Título B Sistemas de Acueducto - 2 ed / Viceministro de Aguay y Saneamiento Básico (Ed); Universidad de los Andes. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Centro de Investigaciones de Acueductos y Alcantarillados - CIACUA - Bogotá D.C.: Colombia. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2010. 480 p.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 Hoja metodológica – Indicador Gestión del Agua 02

Nombre del Indicador	Costo por consumo de agua del acueducto per cápita
Tipo de Indicador	De sostenibilidad del desarrollo
Descripción del Indicador	El indicador de costos por consumo de agua del acueducto per cápita es una medida resultante de la relación entre el costo del consumo de agua (en pesos), y la unidad poblacional en la sede central de la PUJ en un periodo de tiempo.
Unidad de Medida	Pesos /Persona * mes
Fórmula de Cálculo	$\frac{CCAc}{NP}$
Definición de las variables del indicador	<p>Para poder calcular el indicador se debe conocer el costo del consumo de agua en la PUJ, y el número poblacional en ese periodo de tiempo.</p> <p>CCAc= Costo por consumo de agua del acueducto en pesos / mes</p> <p>NP= Número de población en la sede central de la PUJ</p>

Nombre del Indicador	Costo por consumo de agua del acueducto per cápita
Fuentes de los datos	<p>Los datos del costo por consumo del agua se derivan de los registros de las cuentas contrato con la empresa de Acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá E.S.P.</p> <p>El número de población se obtiene de los registros de la cantidad de estudiantes matriculados de carácter presencial, profesores, administrativos y directivos vinculados a la PUJ en esta modalidad. Se debe tener en cuenta los cambios poblacionales que surgen en periodos inter semestrales y vacacionales.</p>
Periodicidad de los datos	Mensual
Relación de efectividad	Este indicador de sostenibilidad del desarrollo es favorable si a medida que incrementa la población, el costo por consumo de agua del acueducto se mantiene o se disminuye. El indicador permite la evaluación de los costos asumidos por el consumo de agua del acueducto, por persona, para evaluar la intensidad del costo asumido por la Universidad, por el consumo, y para relacionarlo con los costos asociados a los demás proyectos de gestión ambiental tales como costos por proyectos de reducción del consumo y costos por proyectos de gestión tecnológica.
Bibliografía	Resolución 0964 del 1 de Junio de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
	Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile, junio de 2009.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 Hoja metodológica – Indicador Gestión del Agua 03

Nombre del Indicador	Consumo de aguas lluvias per cápita	
Tipo de Indicador	De sostenibilidad del desarrollo	
Descripción del Indicador	El indicador de intensidad del consumo de agua de aguas lluvias per cápita es una medida resultante de la relación entre el consumo de aguas (en L), y la unidad poblacional en la sede central de la PUJ en un periodo de tiempo.	
Unidad de Medida	L /Persona	
Fórmula de Cálculo	$\frac{VCAL}{NP}$	
Definición de las variables del indicador	<p>Para poder calcular el indicador se debe conocer el volumen captado de aguas lluvias al mes, y el número poblacional en ese periodo de tiempo.</p> <p>VCAL= Volumen total captado en la actividad de aguas lluvias (en L * mes)</p>	

Nombre del Indicador	Consumo de aguas lluvias per cápita
	NP= Número de población en la sede central de la PUJ
Fuentes de los datos	<p>Los datos del consumo de aguas lluvias se derivan de los registros llevados por la coordinación de mantenimiento de la infraestructura física de la Universidad</p> <p>El número de población se obtiene de los registros de la cantidad de estudiantes matriculados de carácter presencial, profesores, administrativos y directivos vinculados a la PUJ en esta modalidad. Se debe tener en cuenta los cambios poblacionales que surgen en periodos inter semestrales y vacacionales.</p>
Periodicidad de los datos	Mensual
Relación de efectividad	<p>Este indicador de sostenibilidad del desarrollo es favorable si a medida que incrementa la población, el consumo de aguas lluvias aumenta. El indicador permite la evaluación del comportamiento de la demanda de aguas lluvias para evaluar la intensidad del consumo, y para relacionarlo con la eficiencia de los demás proyectos de gestión ambiental tales como proyectos de reducción del consumo y de gestión tecnológica. Aunque el agua lluvia no sea usada por cada persona, sino aprovechada en zonas duras y jardines, se establece que es conveniente para comparar con el indicador de consumo de agua de acueducto y establecer metas de acuerdo con un consumo total (aguas lluvias + aguas alcantarillado) basado en el incremento poblacional.</p> <p>Si bien, el volumen de aguas lluvias depende de la pluviosidad presentada durante el semestre, el indicador refleja el aumento en volumen de aguas lluvias producto del incremento por sistemas de aguas lluvias.</p> <p>Se deben comparar periodos similares teniendo en cuenta el régimen de lluvias bimodal característico del área de estudio. De acuerdo con el IDEAM, el período lluvioso lo definen los meses de abril -mayo; y los meses octubre-noviembre. Y el periodo seco se presenta en los meses enero-febrero y el segundo en los meses julio-agosto. Es decir, que la periodicidad del indicador puede establecerse de enero a junio (el primero) y de julio a diciembre, el segundo. De esta manera, cada periodo abacará una época de lluvia y época seca. Sin embargo, en la medición de este indicador, se recomienda comparar semestres similares a través de los años, por ejemplo, comparar el segundo semestre del 2019 con el segundo semestre del año 2020.</p>
Bibliografía	<p>Resolución 0964 del 1 de Junio de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p> <p>Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile, junio de 2009.</p> <p>http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21135/CARACTERIZACION+CLIMATIC+A+BOGOTA.pdf/d7e42ed8-a6ef-4a62-b38f-f36f58db29aa</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11 Hoja metodológica – Indicador Gestión del Agua 04

Nombre del Indicador	Costo de la actividad denominada captación, tratamiento y almacenamiento de aguas lluvias (sobre costo del volumen recolectado de aguas lluvias)
Tipo de Indicador	De sostenibilidad del desarrollo
Descripción del Indicador	El indicador se presenta en valores porcentuales, indicando la parte proporcional del costo de las actividades asociadas a la captación, tratamiento y almacenamiento de aguas lluvias en relación con el costo del volumen de aguas lluvias captado. El indicador permite la toma de decisiones para determinar la relación costo del sistema de aguas lluvias-beneficio en costo por volumen recolectado del sistema.
Unidad de Medida	Porcentaje
Fórmula de Cálculo	$\frac{CAAL}{(VCAL*CUVAC)} * 100$
Definición de las variables del indicador	<p>Para poder calcular el indicador se debe conocer el costo de la actividad de aguas lluvias, el volumen de aguas lluvias captados en el semestre y el costo por volumen de agua del acueducto.</p> <p>CAAL= Costo de la actividad de aguas lluvias</p> <p>VCAL= Volumen total captado en la actividad de aguas lluvias (en L)</p> <p>CUVAC= Costo de la unidad de volumen de agua del acueducto</p>
Fuentes de los datos	<p>El Costo total de las variables asociadas a la actividad de aguas lluvias se encuentra registrado en la matriz de marco contable en el campo de actividades 1.4.3 Captación, tratamiento y almacenamiento de aguas lluvias.</p> <p>Registros del volumen de aguas lluvias captado en L-mensual</p> <p>El costo de la unidad de volumen (L) de agua establecido por la empresa de Acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá E.S.P.</p>
Periodicidad de los datos	Mensual
Relación de efectividad	Un valor bajo en porcentaje indica que el costo incurrido en la actividad del sistema de aguas lluvias por parte de la PUJ es bajo respecto al costo que ese volumen de agua hubiese representado para la universidad, si fuese consumo por acueducto. Al contrario, porcentajes altos indican que los costos asumidos en la actividad de aguas lluvias se acercan al valor del volumen que hubiese representado el consumo del acueducto.

Nombre del Indicador	Costo de la actividad denominada captación, tratamiento y almacenamiento de aguas lluvias (sobre costo del volumen recolectado de aguas lluvias)
	Si bien, el volumen de aguas lluvias depende de la pluviosidad presentada durante el semestre, el indicador refleja el aumento en volumen de aguas lluvias producto del incremento en estos sistemas
	Se deben comparar periodos similares teniendo en cuenta el régimen de lluvias bimodal característico del área de estudio. De acuerdo con el IDEAM, el período lluvioso lo definen los meses de abril -mayo; y los meses octubre-noviembre. Y el periodo seco se presenta en los meses enero-febrero y el segundo en los meses julio-agosto. Es decir, que la periodicidad del indicador puede establecerse de enero a junio (el primero) y de julio a diciembre, el segundo. De esta manera, cada periodo abacará una época de lluvia y época seca. Sin embargo, en la medición de este indicador, se recomienda comparar semestres similares a través de los años, por ejemplo, comparar el segundo semestre del 2019 con el segundo semestre del año 2020.
Bibliografía	Resolución 0964 del 1 de Junio de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
	Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile, junio de 2009.
	http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21135/CARACTERIZACION+CLIMATIC+A+BOGOTA.pdf/d7e42ed8-a6ef-4a62-b38f-f36f58db29aa

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12 Hoja metodológica – Indicador Gestión del Agua 05

Nombre del Indicador	Costos en proyectos de gestión tecnológica (sobre costo de ahorro en consumo de agua)
Tipo de Indicador	De sostenibilidad del desarrollo
Descripción del Indicador	El indicador se presenta en valores porcentuales, indicando la parte proporcional del costo de proyectos de gestión tecnológica en relación con el costo del ahorro en consumo de agua que esos proyectos generan. El indicador permite la toma de decisiones para priorizar en inversiones de proyectos tecnológicos o determinar su viabilidad frente a la gestión de otros proyectos.
Unidad de Medida	Porcentaje
Fórmula de Cálculo	$\frac{\sum CAGT}{(VAPGT * CUVC)} * 100$

Nombre del Indicador	Costos en proyectos de gestión tecnológica (sobre costo de ahorro en consumo de agua)
Definición de las variables del indicador	<p>Para poder calcular el indicador se debe conocer el costo de las actividades asociadas al proyecto de gestión tecnológica de la PUJ. Asimismo, conocer la estimación del volumen de ahorro en agua y el costo de la unidad de volumen de agua del acueducto</p> <p>CAGT= Sumatoria de los costos de las actividades asociadas al proyecto de gestión tecnológica</p> <p>VAPGT= Volumen de ahorro en agua a causa del proyecto de gestión tecnológica en m3</p> <p>CUVAC= Costo de la unidad de volumen de agua del acueducto</p>
Fuentes de los datos	<p>El costo total de los proyectos de gestión tecnológica se registra en la matriz de marco contable. En el campo de proyectos 1.5 Gestión tecnológica, se registran 3 actividades: 1.5.1 Sanitarios con descarga variable y sensor; 1.5.2 Grifería de lavamanos con push y sensor; 1.5.3 Temporizadores en duchas.</p> <p>Registros del volumen de agua ahorrada en proyectos de gestión tecnológica en m3</p> <p>El costo de la unidad de volumen de agua del acueducto facturado por la empresa de Acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá E.S.P.</p>
Periodicidad de los datos	Semestral
Relación de efectividad	<p>Un valor bajo en porcentaje indica que el costo incurrido en los proyectos de gestión tecnológica en la PUJ es bajo respecto al costo ahorrado en consumo de agua a causa de esos proyectos. Al contrario, porcentajes altos indican que los costos asumidos en gestión tecnológica se acercan a la reducción en costos representado en costos por consumo del acueducto.</p> <p>El indicador representa un análisis de los costos de las actividades relacionadas con la gestión tecnológica, pero también se puede aplicar el indicador para cada actividad. Así por ejemplo, se puede determinar la relación costo-beneficio en la actividad de sanitarios de descarga variable y sensor; y la relación costo- beneficio de los temporizadores en duchas, para posteriormente servir de análisis comparativo entre cada una de las actividades. De esta manera se puede priorizar la toma de decisiones, por ejemplo, en la inversión en actividades cuyo costo sea menor y proyecte mayor reducción en consumo de agua.</p>
Bibliografía	<p>Resolución 0964 del 1 de junio de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p> <p>Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile, junio de 2009.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 Hoja metodológica – Indicador Gestión del Agua 06

Nombre del Indicador	Costos por proyectos de gestión del agua (sobre costos por consumo de agua en la PUJ)
Tipo de Indicador	De sostenibilidad del desarrollo
Descripción del Indicador	El indicador mide el porcentaje que destina la PUJ en todos los proyectos para la gestión del agua, en relación con los costos asumidos por consumo total del agua, traducidos a costos de consumo del acueducto y de aguas lluvias. Los proyectos asociados a la gestión del agua son proyectos de educación y comunicación; financieros-económicos; de medición; de reducción y de gestión tecnológica.
Unidad de Medida	Porcentaje
Fórmula de Cálculo	$\frac{\sum CPGA}{CCAC + (VAL * CVAC)} * 100$
Definición de las variables del indicador	<p>CPGA= La sumatoria de los costos por proyectos para la gestión del agua corresponde a la suma de proyectos de educación y comunicación; financieros-económicos; de medición; de reducción y de gestión tecnológica.</p> <p>CCAC= Costos por consumo de agua del acueducto</p> <p>VAL= Volumen de aguas lluvias (aguas lluvias en m3)</p> <p>CVAC= Costo de la unidad de volumen (m3) de agua del acueducto</p>
Fuentes de los datos	<p>Los datos que sustentan el cálculo de los costos por proyectos para la gestión del agua, se derivan de la matriz de marco contable, a través de la sumatoria de los costos asociados a proyectos de educación y comunicación; financieros-económicos; de medición; de reducción y de gestión tecnológica.</p> <p>Los costos totales por consumo de agua convencional se obtienen de las cuentas contrato con la empresa de Acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá E.S.P.</p> <p>Registros del volumen captado de aguas lluvias en la PUJ</p> <p>Costo por volumen de agua establecido por la empresa de Acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá E.S.P.</p>
Periodicidad de los datos	Semestral

Nombre del Indicador	Costos por proyectos de gestión del agua (sobre costos por consumo de agua en la PUJ)
Relación de efectividad	Un valor bajo en porcentaje indica que el costo incurrido en los proyectos para la gestión del agua de la PUJ es bajo respecto al costo total que asumiría la universidad por consumo de agua del acueducto. Al contrario, porcentajes altos indican que los costos asumidos en los proyectos para la gestión del agua se acercan al valor total del volumen consumido representado en costos de consumo del acueducto.
Bibliografía	Resolución 0964 del 1 de Junio de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
	Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile, junio de 2009.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 Hoja metodológica – Indicador Gestión de la Energía 01

Nombre del Indicador	Consumo de energía convencional per cápita
Tipo de Indicador	De sostenibilidad del desarrollo
Descripción del Indicador	Tradicionalmente es un indicador usado como medida del desarrollo económico, pero desde un punto de vista ambiental, es un parámetro de alerta de la presión ejercida sobre el recurso. El indicador permite la evaluación del comportamiento de la demanda de energía convencional para evaluar la intensidad en el consumo, la eficiencia o dependencia energética
	El indicador de intensidad de consumo de energía convencional per cápita, es una medida resultante de la relación entre el consumo convencional de energía (en watos) y la unidad poblacional en la sede central de la PUJ en un periodo de tiempo.
Unidad de Medida	W / Persona * día
Fórmula de Cálculo	$\frac{CEC}{NP}$
Definición de las variables del indicador	Para poder calcular el indicador se debe conocer el consumo convencional de energía y el número poblacional en la PUJ en ese mismo periodo de tiempo.
	CEC= Consumo de energía convencional en watos por día
	NP= Número de personas en la sede central de la PUJ estimadas por día

Nombre del Indicador	Consumo de energía convencional per cápita
Fuentes de los datos	El consumo de energía convencional se obtiene de las facturas mensuales de las cuentas contrato con Emgesa
	El número de población se obtiene de los registros de la cantidad de estudiantes matriculados de carácter presencial, profesores, administrativos y directivos vinculados a la PUJ en esta modalidad. Se debe tener en cuenta los cambios poblacionales que surgen en periodos inter semestrales y vacacionales.
Periodicidad de los datos	Mensual
Relación de efectividad	El indicador de sostenibilidad del desarrollo es favorable si a medida que incrementa la población, el consumo de energía convencional se mantiene o disminuye. Esto indica que los proyectos de reducción y reutilización son favorables. Se recomienda que la medición sea mensual debido a que se cuenta con el consumo de energía en esta periodicidad. Sin embargo, el periodo puede ser sometido a modificación de acuerdo a los registros realizados de la poblacional. Sin embargo se debe tener en cuenta los cambios poblacionales que surgen en periodos inter semestrales y vacacionales
Bibliografía	Resolución 0964 del 1 de Junio de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
	Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile, junio de 2009.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15 Hoja metodológica – Indicador Gestión de la Energía 02

Nombre del Indicador	Consumo de energía no convencional (sobre consumo total de energía)
Tipo de Indicador	De sostenibilidad del desarrollo
Descripción del Indicador	El indicador se calcula como el cociente entre el consumo de energía no convencional y, el consumo total energético en la sede central de la PUJ. De esta manera, el consumo total de energía corresponde al consumo de energía convencional más el consumo de energía no convencional
Unidad de Medida	Porcentaje
Fórmula de Cálculo	$\frac{CENC}{CEC+CENC} * 100$

Nombre del Indicador	Consumo de energía no convencional (sobre consumo total de energía)
Definición de las variables del indicador	<p>Para poder calcular el indicador se debe conocer el consumo total de energía en la PUJ en el tiempo t, y el número poblacional en la PUJ en ese mismo periodo de tiempo.</p> <p>CENC= Consumo de energía no convencional en kW</p> <p>CEC= Consumo de energía convencional en kW</p>
Fuentes de los datos	<p>Comprobante del consumo de energía convencional que se encuentra en las facturas de las cuentas contrato con Emgesa</p> <p>Registros de medición del consumo de energía no convencional. Actualmente la fuente de energía no convencional en la PUJ es solar, alimentando la red eléctrica del edificio Don Guillermo Castro y las estaciones de carga de celulares.</p>
Periodicidad de los datos	Mensual
Relación de efectividad	Un valor bajo en porcentaje indica que el consumo no convencional es bajo respecto al consumo total de energía. Al contrario, porcentajes altos indican que el consumo no convencional es alto respecto al consumo total de energía en la PUJ. El consumo en la PUJ se denomina también como demanda de energía.
Bibliografía	<p>Resolución 0964 del 1 de Junio de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p> <p>Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile, junio de 2009.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 Hoja metodológica – Indicador Gestión de la Energía 03

Nombre del Indicador	Costos por consumo de energía no convencional (sobre costos por consumo total de energía)
Tipo de Indicador	De sostenibilidad del desarrollo
Descripción del Indicador	El indicador mide en porcentaje, el costo asumido por la PUJ en proyectos de gestión tecnológica (el cual abarca las actividades relacionadas con la generación de energía no convencional) sobre los costos por consumo de energía total en los que incurre la universidad.

Nombre del Indicador	Costos por consumo de energía no convencional (sobre costos por consumo total de energía)
Unidad de Medida	Porcentaje
Fórmula de Cálculo	$\frac{\sum CPGT}{CCEC + (UENC * CUEC)} * 100$
Definición de las variables del indicador	<p>CPGT= Costo por proyectos de energía no convencional o gestión tecnológica (sumatoria de los costos de las actividades tales como: energía solar, energía eólica, energía cinética, energía de biomasa)</p> <p>CCEC= Costo de consumo de energía convencional</p> <p>UENC= Unidades energéticas generadas y consumidas como energía no convencional en kW</p> <p>CUEC= Costo de la unidad energética (kW) convencional</p>
Fuentes de los datos	<p>Los costos por consumo de energía son obtenidos mediante la matriz de marco contable, a través de la sumatoria de todos los costos asociados a proyectos de gestión tecnológica, relacionados en el numeral 2.5 de la matriz. La matriz relaciona costos por actividades de energía solar, energía eólica, energía cinética y energía de biomasa. Pero actualmente en la PUJ sólo existen actividades de generación de energía solar, las demás actividades son proyectadas en el PMA.</p> <p>Los costos totales por consumo de energía convencional se obtienen de las facturas mensuales de las cuentas contrato con Emgesa</p> <p>Registros de consumo convencional de la PUJ en kW</p> <p>El costo de la unidad energética (kW) de consumo convencional establecido en las facturas de las cuentas contrato con Emgesa</p>
Periodicidad de los datos	Semestral
Relación de efectividad	Un valor bajo en porcentaje indica que el costo por consumo de energía no convencional es bajo respecto al costo total por consumo de energía. Al contrario, porcentajes altos indican que el costo por consumo no convencional se acerca al costo por consumo total de energía en la PUJ.
Bibliografía	Resolución 0964 del 1 de Junio de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Nombre del Indicador	Costos por consumo de energía no convencional (sobre costos por consumo total de energía)
	Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile, junio de 2009.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17 Hoja metodológica – Indicador Gestión de la Energía 04

Nombre del Indicador	Costos por proyectos para la gestión de la energía (sobre costos por consumo de energía)
Tipo de Indicador	De sostenibilidad del desarrollo
Descripción del Indicador	El indicador mide el porcentaje que destina la PUJ en todos los proyectos para la gestión de la energía, en relación con los costos asumidos por consumo de energía convencional y no convencional. Los proyectos asociados a la gestión de la energía son proyectos de educación y comunicación; financieros-económicos; de medición; de reducción y de gestión tecnológica. El indicador permite hacer una comparación en la sede central de la PUJ sobre la medida del gasto en actividades ambientales frente al gasto total del consumo de energía.
Unidad de Medida	Porcentaje
Fórmula de Cálculo	$\frac{\sum CPGE}{CCEC + (UENC * CUEC)} * 100$
Definición de las variables del indicador	<p>Para poder calcular el indicador se debe conocer los costos asociados a los proyectos de gestión de la energía y los costos por consumo de energía convencional y no convencional</p> <p>CPGE= Costo de proyectos de gestión energética representados en la sumatoria de los costos por educación y comunicación; financieros-económicos; de medición; de reducción y de gestión tecnológica.</p> <p>CCEC= Costos por consumo de energía convencional</p> <p>UENC= Unidad energética generada y consumida como energía no convencional (en kW)</p> <p>CUEC= Costo de la unidad energética convencional en kW</p>

Nombre del Indicador	Costos por proyectos para la gestión de la energía (sobre costos por consumo de energía)
Fuentes de los datos	<p>Los datos que sustentan el cálculo de los costos por proyectos de gestión ambiental, se derivan de la matriz de marco contable, a través de la sumatoria de los costos asociados a proyectos de educación y comunicación; financieros-económicos; de medición; de reducción y de gestión tecnológica.</p> <p>Los costos totales por consumo de energía convencional se obtienen de las facturas mensuales de las cuentas contrato con Emgesa</p> <p>Registros de consumo convencional de la PUJ en kW</p> <p>El costo de la unidad energética (kW) de consumo convencional establecido en las facturas de las cuentas contrato con Emgesa</p>
Periodicidad de los datos	Semestral
Relación de efectividad	Un valor bajo en porcentaje indica que el costo por proyectos para la gestión de la energía es bajo respecto al costo total por consumo de energía. Al contrario, porcentajes altos indican que el costo por proyectos para la gestión de la energía se acerca al costo por consumo total de energía en la PUJ.
Bibliografía	<p>Resolución 0964 del 1 de Junio de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p> <p>Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile, junio de 2009.</p>

Fuente: Elaboración propia

6.5 Producto: Propuesta para la toma de decisiones

De acuerdo con Habermas, citado por Rueda (2012), la acción comunicativa se fundamenta en un proceso de cooperación entre los participantes de la comunicación con el fin de acordar y reconocer la validez de lo comunicado.

De esta manera, la Universidad debe enfocar sus acciones en transformar a los participantes en receptores activos de la información, construyendo un proceso crítico desde la correlación en los puntos de vista de cada participante de la comunicación.

Partiendo de esta premisa, la comunicación debe ser abordada desde estrategias para la acción. Así, se consolidan en estrategias todos aquellos proyectos categorizados en la matriz de marco contable, denominados Educación y comunicación; Financiero-económico; Medición del consumo, Reducción y aprovechamiento y, Gestión Tecnológica. Por ende, las actividades relacionadas a estos proyectos, y planteadas dentro de la RAI y el PMA se constituyen también en estrategias.

Esta fase presenta información para la gestión del agua y de la energía en la PUJ, de manera que se reconocen los actores involucrados en la toma de decisiones para este estudio. Asimismo, se vincula con los resultados obtenidos de la matriz de marco contable y los indicadores planteados. De este modo, se interrelacionan los tres procesos de la CA, permitiendo enfocar las acciones para la toma de decisiones.

A continuación, en este documento se ahondará en la manera de incorporar estrategias desde la comunicación al proceso de CA. De acuerdo con lo anterior, en la Tabla 18 se establecen unos ítems que relacionan los programas de la matriz de marco contable con los indicadores propuestos en la etapa anterior.

Asimismo, se especifican los actores involucrados en la comunicación de cada programa y los beneficios desde la comunicación para el proceso y, se especifica la oficina encargada de la ejecución de estos proyectos.

Tabla 18 Propuesta para la toma de decisiones desde la contabilidad

Matriz de Marco Contable	Indicadores	Actores involucrados	Beneficios de la Información para la toma de decisiones	Oficina encargada
Programa 1 Gestión del agua				
1.1 Educación y comunicación	-	Directivos	Servir en la toma de decisiones en asignación de recursos y enfoque de la gestión	La Dirección de Recursos Físicos y la Vicerrectoría del Medio Universitario, con el apoyo del Centro Ático.
		Profesores	Propiciar participación en investigaciones de gestión del agua desde la CA	
		Estudiantes	Estimular la eficiencia en la disminución del consumo desde sus actividades	
		Administrativos de oficina y vigilancia	Estimular la eficiencia a través de técnicas de lavado ("techo, pared, piso" y en seco) entre otras prácticas para el ahorro y uso eficiente	
1.2. Financiero-económico	Costos por proyectos de gestión del agua, sobre costos por consumo del agua	Administrativos de la dirección financiera	Servir en la toma de decisiones en asignación de recursos financieros y económicos enfocados a la gestión del agua	La coordinación de mantenimiento de la infraestructura física y administrativos de la dirección financiera

Matriz de Marco Contable	Indicadores	Actores involucrados	Beneficios de la Información para la toma de decisiones	Oficina encargada
1.3. Medición del consumo	Consumo de agua convencional per cápita. Costos de la actividad denominada captación, tratamiento y almacenamiento de aguas lluvias, sobre costo del volumen recolectado de aguas lluvias	Administrativos de la coordinación de mantenimiento de la infraestructura física, encargados del sistema de recolección de datos de consumo de agua en las cuentas contrato con la empresa de Acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá E.SP. Y personal encargado por la coordinación de mantenimiento de infraestructura física en monitoreo de consumo de aguas lluvias	Servir de instrumento para el ahorro y uso eficiente del recurso	La coordinación de mantenimiento de la infraestructura física
1.4. Reducción y aprovechamiento del agua	Consumo de agua convencional per cápita. Costos de la actividad denominada captación, tratamiento y almacenamiento de aguas lluvias, sobre costo del volumen recolectado de aguas lluvias	Administrativos de la coordinación de mantenimiento de la infraestructura física	Servir en la toma de decisiones para proponer equipos altamente eficientes a menor costo	
		Administrativos de servicios generales que operan reductores de caudal en equipos hidráulicos y pistolas con control de salida	Establecer prácticas de uso adecuado de equipos y reducción del consumo	
		Personal que recolecta agua del sistema de captación, tratamiento y almacenamiento de aguas lluvias	Establecer prácticas de uso adecuado de equipos y reducción del consumo	
		Toda la comunidad javeriana (estudiantes, profesores y directivos)	Ahorro del consumo y uso eficiente de agua del acueducto	
		Profesores	Propiciar participación en investigaciones	
		Estudiantes		

Matriz de Marco Contable	Indicadores	Actores involucrados	Beneficios de la Información para la toma de decisiones	Oficina encargada
1.5. Gestión tecnológica	Costos en proyectos de gestión tecnológica, sobre costos de ahorro en consumo de agua.	Directivos para la toma de decisiones	Toma de decisiones	
		Administrativos de la coordinación de mantenimiento de la infraestructura física	Formulación de propuestas de tecnología que reduzca el consumo de agua	
		Profesores	Propiciar participación en investigaciones	
		Estudiantes		
Programa 2 Gestión de la energía				
2.1 Educación y comunicación		Directivos para la toma de decisiones	Servir en la toma de decisiones en asignación de recursos y enfoque de la gestión	La Coordinación de Ingeniería
		Profesores	Estimular la eficiencia en la disminución del consumo de energía desde sus actividades. Propiciar participación en investigaciones de gestión del agua desde la CA	
		Estudiantes		
		Administrativos de oficina, vigilancia y servicios generales	Estimular la eficiencia en la disminución del consumo desde sus actividades	
2.2. Financiero-económico	Costos por proyectos de gestión de la energía, sobre costos por consumo de la energía.	Administrativos de la dirección financiera	Servir en la toma de decisiones en asignación de recursos financieros y económicos enfocados a la gestión de la energía	

Matriz de Marco Contable	Indicadores	Actores involucrados	Beneficios de la Información para la toma de decisiones	Oficina encargada
2.3. Medición del consumo	Consumo de energía convencional per cápita Consumo de energía no convencional, sobre consumo total de energía.	Personal asignado por parte de la coordinación de Ingeniería Eléctrica para la medición del consumo de aguas lluvias	Servir de instrumento para el registro adecuado del consumo	
		Administrativos de la Coordinación de Ingeniería Eléctrica que llevan el registro del consumo de energía con Emgesa		
2.4. Reducción del consumo	Consumo de energía convencional per cápita Consumo de energía no convencional, sobre consumo total de energía.	Administrativos de la coordinación de Ingeniería eléctrica	Servir en la toma de decisiones para proponer equipos altamente eficientes a menor costo	
		Toda la comunidad javeriana (estudiantes, profesores, administrativos, directivos)	Estimular la eficiencia en la disminución del consumo desde sus actividades	
		Profesores	Propiciar participación en investigaciones de gestión de la energía	
		Estudiantes		
2.5. Gestión tecnológica	Costos por consumo de energía no convencional, sobre costos por consumo de energía convencional.	Directivos para la toma de decisiones	Toma de decisiones	
		Administrativos de la coordinación de mantenimiento de la infraestructura física	Formulación de propuestas de tecnología que reduzca el consumo de agua	
		Profesores	Propiciar participación en investigaciones	
		Estudiantes		

Fuente: Elaboración propia basada en la (Agencia Europea del Medio Ambiente y Fundación Fórum Ambiental, 1999)

A continuación, se abordan los ítems relacionados en la tabla anterior.

Proyectos de educación y comunicación

Los proyectos de educación y comunicación deben vincular a toda la comunidad javeriana en espacios de participación mediante procesos continuos con una relación constante entre los ejecutores de este programa y la coordinación de los demás proyectos.

En este sentido, la comunicación debe establecerse con todos los actores como lo son directivos, profesores, estudiantes, administrativos de oficina y administrativos de oficinas generales. Cada uno de los beneficios de comunicar a estas partes se encuentra relacionados en la Tabla 18.

La ejecución de este programa se puede realizar mediante procesos formales como seminarios, foros, cursos, diplomados; así como procesos no formales como avisos en página web, emisoras, y jornadas ambientales.

En el caso de la gestión del agua, las dependencias que actualmente vienen desarrollando estrategias de comunicación e información, orientados a crear hábitos y comportamientos que se traduzcan en acciones efectivas de ahorro y uso eficiente del agua es la Dirección de Recursos Físicos y la Vicerrectoría del Medio Universitario, con el apoyo del Centro Ático.

Por otra parte, en la gestión de la energía en la PUJ, es la Dirección de Recursos Físicos y de la Oficina de Administración del Campus, específicamente la Coordinación de Ingeniería Eléctrica, la encargada de la gestión integral de la energía.

Dentro de los indicadores presentados en este documento, no se incorpora un indicador relacionado con el programa de educación y comunicación, sin embargo, se recomienda establecer en torno a los encuentros ambientales generados respecto a los proyectados, así

como establecer valoraciones del proceso comunicativo.

Proyectos Financiero-económico

Este proyecto, enfocado a relacionar actividades de fondos para proyectos o, convenios o patrocinios con entidades externas, debe vincular principalmente a directivos y administrativos para la toma de decisiones. Los administrativos de la dirección financiera son los encargados de dirigir la planeación, ejecución y control de las actividades relacionadas con los ingresos y egresos; los presupuestos y costos; y la dinámica contable y tributaria y los estados financieros, entre otros.

No se establece un indicador específico para este proyecto, sin embargo, se recomienda relacionar información de costos de fondos recibidos con el indicador de costos por proyectos de gestión de la energía, los cuales corresponden a la suma de los costos de todos los proyectos relacionados en la Matriz de Marco Contable.

Proyectos de Medición del consumo

La comunicación de la medición del consumo está principalmente enfocada a aquellas áreas de la universidad responsables de llevar los registros de los consumos convencionales como los administrativos de oficina pertenecientes a la coordinación de mantenimiento de la infraestructura física (para la gestión del agua) y la Coordinación de Ingeniería Eléctrica.

Cada una de estas dependencias debe establecer los encargados de monitorear los consumos no convencionales como el sistema de recolección de aguas lluvias y la generación de energía solar.

El indicador que los tomadores de decisiones pueden utilizar para objetivar la medida es el consumo de energía per cápita. Es decir, se recomienda que COSMOS establezca la incorporación de la información que proviene de la oficina de coordinación que registra los

consumos y la oficina de la universidad que registra la población en la PUJ, con el fin de consolidar este indicador para hacer seguimiento y tomar decisiones.

Proyectos de Reducción

La comunicación de proyectos de reducción del consumo agua debe ir enfocada al personal que opera los equipos usados para la reducción como los administrativos de servicios generales que operan equipos hidráulicos y pistolas de control de salida y aquellos que realizan lavado de baños y zonas duras. Asimismo, debe ir dirigida al personal que recolecta agua de los sistemas de captación para sus actividades de lavado de zonas duras y riego de jardines. También debe establecerse comunicación a los administrativos de modo que visualicen sus proyectos en proponer equipos altamente eficientes a menor costo.

Y en general, se recomienda la comunicación a toda la comunidad javeriana; a profesores y estudiantes para propiciar participación en investigaciones y adoptar prácticas de ahorro del agua.

Finalmente, en la reducción del consumo de la energía se propone establecer comunicación con los administrativos de la coordinación de la ingeniería eléctrica para promover decisiones en el uso de equipos altamente eficientes a menor costo. Así como a toda la comunidad javeriana.

Proyecto Gestión tecnológica

La comunicación respecto a la gestión tecnológica, tanto para la gestión del agua y de la energía, debe ir enfocada a los directivos, administrativos que formulan propuestas tecnológicas y a los profesores y estudiantes para propiciar la participación en investigaciones. Los indicadores que sirven para la toma de decisiones son: Indicador por Costos en proyectos de gestión tecnológica, sobre costos de ahorro en consumo de agua e

Indicador de Costos por consumo de energía no convencional, sobre costos por consumo de energía convencional.

7. Discusión

El tema de la CA en este estudio es concebido como un campo de conocimiento a través del cual se sistematiza la información, mediante la definición, generación y análisis de datos financieros y no financieros. De esta manera, los resultados se convierten en información fiable, verificable y periódica, de carácter objetivo, para direccionar la toma de decisiones sobre la gestión ambiental de la PUJ. Solo a través de la sistematización de la información es posible gestionar eficientemente los recursos económicos destinados con el objetivo de optimizar la gestión.

La Política Ecológica y Ambiental (2015a) de la PUJ menciona, en el artículo segundo, dentro de las estrategias: “Prevenir, reducir y buscar alternativas a los impactos negativos que pudieran derivarse de la actividad universitaria, de acuerdo con los estándares de consumo responsable y uso eficiente de insumos, bienes y servicios, que defina la Universidad”. Sin embargo, actualmente no se ejecutan acciones desde la CA para la eficacia de la gestión ambiental.

Aunque en Colombia las normativas de carácter financiero y ambiental no exigen la implementación de la CA en la PUJ, en la Visión y Megas (2015b) establece el ser un referente nacional e internacional, fundamentado en la coherencia entre su identidad y su obrar. Y preciso en un llamado a la coherencia, la Universidad debe aunar esfuerzos para gestionar adecuadamente sus recursos, adoptando estrategias para institucionalizar la incorporación de la contabilidad en la búsqueda de la sostenibilidad.

Se puede afirmar que la CA aún es una herramienta poco abordada, adjudicando la

dilatación de la investigación y aplicación a las pocas o nulas exigencias normativas. Sin embargo, su falta de aplicación es a causa de conocimiento, debido a que la CA no debe ser entendida como un requisito, sino como un mecanismo esencial para el accionar de la gestión ambiental. Para el caso de la PUJ, la falta de normas no es excusa teniendo en cuenta su principio como referente, la falta de conocimiento en la academia es contradictorio, y sólo es posible afirmar la carencia de su compromiso en la gestión para aplicarla.

Si bien, son cuantiosas las investigaciones en torno a la CA que la academia aporta a entidades de toda índole, son pocos los esfuerzos enfocados por incorporar la contabilidad a su propia gestión ambiental, de manera que permita el análisis en la toma de decisiones a partir de una eficiencia en el manejo de los recursos utilizados.

Ahora bien, el presente estudio se limita a una propuesta desde la CA para la toma de decisiones sobre la gestión del agua y de la energía en la PUJ. Esto infiere que hay otros aspectos por revisar en estudios posteriores, tales como la gestión de residuos sólidos, promovida como una orientación de especial interés en la Política Ecológica y Ambiental (2015a).

A partir de resultados expuestos en este documento, en el cual se plantean productos como la Matriz de Marco Contable, indicadores definidos para la objetivación de la información y la propuesta para la toma de decisiones; se responde a la pregunta de investigación planteada, afirmando que de esta manera, en el marco de las tres fases definidas en este trabajo, tales como la medición, la evaluación y la comunicación, se desarrolla una propuesta desde la CA que influya la toma de decisiones para la gestión ambiental del agua y de la energía en la PUJ.

Respecto a los resultados, puntualmente, se establece la Matriz de Marco Contable que organiza los datos, presentando una contextualización en la PUJ- sede central como área de estudio, ligando información de carácter contable con los programas sobre la gestión del agua y de la energía en la Universidad.

Esta matriz se basa en una estructura organizativa de la información, diseñada por las (United Nations, 2013) con el fin de guiar a los países en la ejecución de programas estadísticos ambientales. Su estructura se toma como referente por constituir un marco flexible que permite su adaptación, por lo tanto, se acoge a los requerimientos del estudio. De esto se infiere que, actualmente se carece de referentes publicados desde la CA aplicada al ámbito académico que permita abordar un análisis comparativo para alimentar las discusiones de este estudio.

La Matriz de Marco Contable propuesta establece una estructura que une los costos de la gestión del agua y de la energía en la PUJ. En la aplicación de posteriores investigaciones, hay que partir del entendimiento de que ambientalmente todo se quiere medir, pero materialmente es imposible llegar a ciertos datos debido al costo que le implicaría a la Universidad hacer esta medición, partiendo del concepto costo-beneficio. Es decir, es necesario analizar si la acción de medir genera un costo mayor comparado con el beneficio obtenido de la medición.

En la Matriz propuesta se incorporan datos asociados a cada una de las actividades y proyectos relacionados en los programas de gestión del agua y de la energía, sin embargo, estos apenas constituyen un lineamiento para la práctica. A la hora de aterrizar los datos, es necesario aplicar juicios de valor para evitar caer en el error de ignorar aspectos importantes que distorsionen los resultados y la observación del comportamiento de la

gestión.

Otro resultado es obtenido a partir de la adaptación de pasos para la elaboración y la formulación de indicadores, los cuales sirven como insumo para la objetivación de la información y la toma de decisiones en la PUJ. Se plantearon en total diez indicadores para la gestión del agua y de la energía, sin embargo, estos constituyen una propuesta que requiere de un estricto proceso para la construcción de un verdadero sistema de indicadores. De igual manera, una vez construido, se requiere de una actualización constante mediante el fortalecimiento interinstitucional, atendiendo a los cambios y nuevas propuestas para la gestión ambiental en la PUJ.

Añádase a esto que la comunicación no debe considerarse como un tercer momento en el proceso de CA, tal como lo plantea la Agencia Europea del Medio Ambiente (1999). Al contrario, la comunicación constituye una etapa transversal y trascendental a todo el proceso. Esta requiere de la vinculación de los diferentes actores institucionales, académicos y administrativos, cuya intervención en cada etapa es clave en aspectos que van desde la obtención de datos con administrativos de oficina y de servicios generales; así como avanzar en temas transversales e interdisciplinarios con profesores y estudiantes; e interactuar con las directivas institucionales para la ejecución de proyectos, destinación de recursos y garantizar su permanencia en el tiempo.

Por lo tanto, la comunicación como proceso dentro de la CA requiere de un esfuerzo mayor por parte de la institución para el establecimiento de estrategias que van desde la promulgación de su compromiso en su política ecológica y ambiental, así como la articulación entre las áreas multidisciplinarias para fortalecer los lazos internos. Esta articulación puede abarcarse, por ejemplo, desde el ámbito académico con propuestas de

investigación que vinculen la interdisciplinariedad que requiere la CA en especialidades tales como la ambiental, social y económica.

Ante la necesidad de sugerir un responsable de la aplicación de la CA para la gestión de la PUJ, los ejecutores de esta propuesta estarían vinculados al COSMOS, considerándolos aptos para estas funciones debido a que vienen desarrollando estrategias para las acciones de gestión ambiental en materia de sostenibilidad.

8. Conclusiones y recomendaciones

A partir de los resultados anteriores con relación al objetivo específico número uno, el cual plantea realizar una medición de la gestión ambiental en la PUJ, construyendo la Matriz de Marco Contable. Se infiere que, frente a temas de gestión ambiental, la información que se requiere recolectar genera un trabajo adicional y nuevos procesos de medición para la Universidad; sin embargo, se precisa en que vale la pena identificar qué recursos y qué procesos están dispuestos a asumir para optimizar la gestión ambiental en la Universidad.

En cuanto al objetivo dos, a partir del cual se desarrolla el sistema de indicadores para evaluar la gestión del agua y de energía en la PUJ, se desarrolló lo propuesto a partir de la selección, la organización y el análisis de la información de carácter contable y ambiental, lo cual permite mejorar la eficacia de la gestión ambiental en la PUJ.

La propuesta presenta una serie de indicadores en materia contable y ambiental, los cuales se convierten en una herramienta útil en la síntesis y objetivación de la información en un ámbito académico cambiante. Es decir, no es lo mismo plantear un plan de gestión en un periodo de tiempo con cambios notorios definidos por picos de mayor intensidad en consumo de agua y de energía (periodos académicos), a formular un plan de gestión que se

adapte a estos cambios inter-semestrales y vacacionales.

En relación con el tercer objetivo específico del estudio, referido a proponer instrumentos de información desde la CA para tomar decisiones sobre la gestión del agua y de la energía en la PUJ; se orienta en los procesos de gestión ambiental en la universidad, con el propósito de ser un planteamiento de tipo estratégico para la toma de decisiones en los procesos de gestión ambiental. La fase de comunicación de la contabilidad requiere de un mayor esfuerzo en la definición de estrategias dirigidas a la cooperación inter institucional.

Los resultados proyectados y presentados en el estudio muestran un grado de relevancia debido a que, cada fase logra cumplir con él por qué y el para qué de la propuesta desde la CA para la PUJ. Cabe mencionar que el método empleado para la estructuración de la CA en la PUJ es de tipo cualitativo, presentando una propuesta inicial de carácter metódico y flexible para integrar información cuantitativa en posteriores investigaciones.

Esta propuesta desde la CA para la toma de decisiones sobre la gestión del agua y de la energía en la PUJ, presenta un aporte significativo en un marco institucional, puesto que, en la actualidad se desconocen investigaciones disponibles similares a esta. Por ello, se deja este estudio cualitativo como base inicial e incipiente y se sugiere que otros investigadores profundicen en esta nueva apuesta académica, con el fin de ampliar conocimiento para la aplicación de la CA en la PUJ, abordándolo desde un enfoque integral, articulando la información entre diversos programas.

Debido a que la universidad es un actor esencial en la formulación y adopción de políticas de carácter ambiental, es fundamental dar continuidad y ahondar en estudios sobre el sistema de CA aplicado en un marco institucional. Es hora de continuar en el

fortalecimiento para la adopción de la CA en la PUJ.

9. Referencias citadas

- Agencia Europea del Medio Ambiente y Fundación Fórum Ambiental. (1999). *Contabilidad ambiental: medida, evaluación y comunicación de la actuación ambiental de la empresa [Documento de trabajo]*. Barcelona: Fundación Fórum Ambiental.
- Alturo Fonseca, C. A. (2014). Grado de conocimiento y aplicabilidad de la contabilidad ambiental empresarial en el Espinal, departamento del Tolima. *Revista virtual Universidad Católica del Norte*, 14, 208-220. Obtenido de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/506>
- Araújo Pinzón, P. (2003). Nuevo Institucionalismo, Teoría de la Estructuración y Cambio en los Sistemas y Prácticas de Contabilidad de Gestión: Teorías y Métodos de Investigación. *Revista Española de*, 32(118), 693-724. doi:10.1080/02102412.2003.10779498
- Bangor University. (2014). *Energy and water managemet policy*. Obtenido de <https://www.bangor.ac.uk/environment/documents/ENERGYWATERPOLICYRev32014ENG.pdf>
- Camacho Delgado, C. (2005). Propuesta de implementación de un sistema de gestión ambiental para campus universitario. *Poliantea*, 2(3), 21-43. Obtenido de <https://journal.poligran.edu.co/index.php/poliantea/article/view/342/322>
- Camelo Reyes, L. E. (2014). *Prácticas de contabilidad ambiental en Colombia [Ensayo]*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/13996/2/ENSAYO%20PDF.pdf>
- CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2009). *Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (1 de Junio de 2007). Resolución 0964, Por la cual se modifica la Resolución número 643 del 2 de junio de 2004 y se regula el artículo 12 del Decreto 1200 de 20 de abril de 2004.
- COSMOS. (2018). *Plan de Manejo Ecológico y Ambiental de la Pontificia Universidad Javeriana*. Bogotá D.C.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2013). *Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental (CSA)*.
- Díaz Inchicaqui, M. (2003). La Contabilidad Social - Origen y Paradigmas. *Revista Quipukamayoc*, 10(19), 31- 42.
- Elizondo López, A. (1997). *Metodología de investigación contable*. México: Ediciones Contables, Administrativas y Fiscales.
- Fernández Cuesta, C. (2004). Marco conceptual de la contabilidad ambiental. Una propuesta para el debate. *Contabilidad y auditoría*(19), 29-38. Obtenido de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/cya/cya_v10_n19_03.pdf
- Foladori, G. (2005). La Economía ecológica. En G. Foladori, y N. Pierri, *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable* (págs. 189-196). México: Universidad Autónoma de Zacatecas. Obtenido de <https://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/desacuerdos-sobre-el-desarrollo-sustentable.pdf>

- Gómez González, M. S., Reyes Rodriguez, M. A., y Flores Villegas, R. (2013). La contabilidad medio ambiental y los impuestos ambientales aplicados en las Pymes: caso empresas agrícolas del Valle de Autlán Jalisco, México. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 8 (1), págs. 1123-1134.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación. 6a Edición*. México D.F: Mc Graw Hill.
- Holguín Aguirre, M. T. (2017). *Inclusión de la dimensión ambiental desde la perspectiva sistémica en la educación superior: "estudio de caso de la Universidad Libre-sede principal como referente para un modelo institucional"*. Bogotá D.C: Universidad Libre.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2019). *Consulte los indicadores y estadísticas ambientales*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/consulte-los-indicadores-ambientales>
- Irausquín, C. (2010). Fundamentación teórica para la construcción de un sistema de contabilidad ambiental. *Multiciencias*, 10, 95-101. Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/904/90430360010/>
- Mejía, E., Montilla, O. D., y Montes, C. A. (2010). Análisis de los métodos de medición de las cuentas ambientales en el modelo contable financiero y concepciones alternativas. *Entramado*, 6(2), 106-128. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265419645008>
- Mejía-Soto, E. (2014). Biocontabilidad: Hacia una definición de una nueva disciplina contable. *Revista Lúmina*(14), 106-129. Obtenido de <http://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/Lumina/article/view/1069>
- Mejía-Soto, E., Montilla-Galvis, O. d., Montes-Salazar, C. A., y Mora-Roa, G. (2014). Teoría tridimensional de la contabilidad T3C (Versión 2.0): Desarrollo, avances y temas propuestos. *Libre Empresa*, 11(2), 95-120. Obtenido de http://www.unilibrecali.edu.co/images2/revista-libre-empresa/pdf_articulos/volumen11-2/Libre_Empresa_16572818_Jul-Dic_2014_95-120.pdf
- Montoya Corrales, C. A. (2009). Keynes y neoclásicos: Una propuesta para la salida de la crisis. *Ciencias estratégicas*, 17(21), 89-104. Obtenido de <https://revistas.upb.edu.co/index.php/cienciasestrategicas/article/view/580/518>
- Moreno Gutiérrez, V. (Mayo de 2017). *Ajustes a la gestión de los servicios ecosistémicos con énfasis en la aplicación de incentivos a la conservación, en la microcuenca del río Chisacá [Tesis de Maestría]*. Bogotá D.C: Pontificia Universidad Javeriana.
- Naciones Unidas, Comisión Europea, Fondo Monetario Internacional, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico y Banco Mundial. (2012). *Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) 2012. Marco Central*.
- Petit Primera, J. G. (2013). La teoría económica del desarrollo desde Keynes hasta el nuevo modelo neoclásico del crecimiento económico. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, 19(1), 123-142. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36428605012>
- Polanco, C. (2006). Indicadores ambientales y modelos internacionales para toma de decisiones. *Gestión y Ambiente*, 9(2), 27-41. Obtenido de

- <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169420986007>
- Pontificia Universidad Javeriana. (2008). *Plan maestro de desarrollo urbanístico y arquitectónico de la planta física de la Pontificia Universidad Javeriana, sede Bogotá*. Bogotá D.C.
- Pontificia Universidad Javeriana. (2015a). *Acuerdo No 617: Política Ecológica y Ambiental de la Pontificia Universidad Javeriana*. Bogotá D.C. Obtenido de <https://www.javeriana.edu.co/documents/10179/4643808/Acuerdo617.pdf/49e032b8-157d-40f7-bb0e-1c8ae2436800>
- Pontificia Universidad Javeriana. (2015b). *Acuerdo No 623: Visión y Megas*. Bogotá D.C.
- Pontificia Universidad Javeriana. (Marzo de 2016). *Buena energía javeriana*. Obtenido de https://www.javeriana.edu.co/documents/12789/6659990/14_Portada_Marzo_2016.pdf/c1d1c6ab-1ce0-4e05-9cc0-1449c4df1529
- Pontificia Universidad Javeriana. (2016a). *Boletín estadístico*. Obtenido de <https://www.javeriana.edu.co/bolplaneacion2017/index.php>
- Pontificia Universidad Javeriana. (2019). *Reseña histórica [Página web]*. Obtenido de <https://www.javeriana.edu.co/institucional/resena-historica>
- Pontificia Universidad Javeriana, COSMOS. (2018a). Plan de Manejo Ecológico y Ambiental. Gestión Integral del agua. Bogotá D.C.
- Pontificia Universidad Javeriana, COSMOS. (2018b). Plan de Manejo Ecológico y Ambiental. Gestión Integral de la Energía. Bogotá D.C.
- Pontificia Universidad Javeriana, COSMOS. (2017a). *Revisión Ambiental Inicial - RAI. Gestión integral del agua*. Bogotá D.C.
- Pontificia Universidad Javeriana, COSMOS. (2017b). *Revisión Ambiental Inicial - RAI. Gestión integral de la energía*. Bogotá D.C.
- Ramírez Ospina, D. E., y Andrade Arango, Y. (2017). Aporte de la contabilidad ambiental y la auditoría desde una perspectiva ambiental. *Textual (Chapingo)*, 69, 27-41. Obtenido de <https://chapingo.mx/revistas/phpscript/download.php?file=completo&id=MzcyOA=>
- Rojas Roa, S. M., y Varón Cubillos, A. M. (2007). *Contabilidad ambiental un enfoque microeconómico [Trabajo de Grado]*. Bogotá: Universidad de San Buenaventura. Facultad de ciencias empresariales. Obtenido de <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/40691.pdf>
- Rueda-Delgado, G. (2012). Los aportes de la teoría de la acción comunicativa y sus conceptos a una contabilidad para el entendimiento y la integración de la sociedad. *Universitas Humanística*(74), 227-263. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/unih/n74/n74a11.pdf>
- Sáenz Santolaria, C. J. (1995). El medio ambiente y la contabilidad. *Acciones e investigaciones sociales*, 3, 167-178.
- Sustainability Accounting Standards Board -SASI. (Enero de 2019). *Sustainability Accounting Standards Board*. Obtenido de <https://www.sasb.org/>
- Ubaque González, L. L. (2013). Gestión en la producción panelera, municipio de Villeta, Cundinamarca [Tesis de Maestría]. Bogotá D.C: Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12385/UbaqueGonzalez>

- LuzLilia2013.pdf?sequence=1
- UI Green Metric. (Enero de 2019). *Universitas Indonesia Initiated UI Green Metric World University Ranking*. Obtenido de <http://greenmetric.ui.ac.id/what-is-greenmetric/>
- United Nations. (2013). *Framework for the development of environments statistics*. Department of Economic and Social Affairs. Statics Division. Obtenido de <https://unstats.un.org/unsd/envstats/fdes.cshtml>
- Universidad Autónoma de Occidente. (2016). *Programa "Campus sostenible- Fase II"*. Cali. Colombia.
- Universidad de Caldas. (2009). *Documento guía de gestión ambiental*. Manizales, Colombia.
- Universidad de los Andes Colombia. (2019a). *Programa de conservación de la energía*. Obtenido de https://campusinfo.uniandes.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=163
- Universidad de los Andes Colombia. (2019b). *Programa de conservación del agua*. Obtenido de https://campusinfo.uniandes.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id
- Universidad de Santander. (2017a). *Programa de ahorro y uso eficiente de agua*.
- Universidad de Santander. (2017b). *Programa Uso Racional de la Energía*.
- Universidad del Norte. (2 de Febrero de 2016). *Uninorte, tercera mejor universidad del país con un campus sostenible*. Obtenido de <https://www.uninorte.edu.co/web/guest/gestion-administrativa-y-financiera/detalle-de-noticias?articleId=10781028&groupId=4180752>
- Universidad del Rosario. (2012). *Avances del Sistema de Gestión Ambiental 2012-2016*. Bogotá D.C. Obtenido de <http://www.urosario.edu.co/Gestion-Ambiental/Programas/documentos/PROGRAMA-AIRE/>
- Universidad Jorge Tadeo Lozano. (2019). *Programas de gestión ambiental*. Obtenido de <https://www.utadeo.edu.co/es/link/universidad-verde/183366/programas-de-gestion-ambiental>
- Universidad Nacional de Colombia. (2015a). *Procedimiento: Gestión integral del agua*.
- Universidad Nacional de Colombia. (2015b). *Procedimiento: Gestión integral de la energía*.
- University of Bradford. (2019). *Continual Improvement*. Obtenido de <https://www.bradford.ac.uk/estates/environment/environmental-management/cont-imp-prog/>
- University of Nottingham. (2019). *Sustainability*. Obtenido de <https://www.nottingham.ac.uk/sustainability/getinvolved/eif.aspx>
- University of Oxford. (2011). *University of Oxford Water Management Strategy*.
- Wageningen University & Research. (2015). *2015-2017 Multi-Year Environmental Plan*.

10. Anexos

ANEXO 1. SOPORTE METODOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DE INDICADORES			
Fuente	Descripción	Características generales	Importancia frente al estudio
Consejo de Normas de Contabilidad de Sostenibilidad (SASB)	<p>El SASB identifica problemas de sostenibilidad que puedan afectar la condición o el rendimiento operativo financiero de las empresas.</p> <p>Se refiere a las actividades corporativas que mantienen o mejoran la capacidad de la empresa para crear valor a largo plazo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El SASB trabaja bajo un concepto de materialidad o definición de lo que es financieramente importante. • Presenta el concepto de materialidad en un mapa o herramienta interactiva que identifica y compara los sectores empresariales versus las dimensiones de contabilidad de sostenibilidad tales como ambiente, capital social, capital humano, modelos de negocio e innovación y, liderazgo y gobernanza. • La dimensión ambiente trata temas como emisión de gases de efecto invernadero, calidad del aire, gestiones (energética, de aguas, de residuos) e impactos ecológicos. • La información a partir de la contabilidad de sostenibilidad refleja la gestión de los impactos ambientales y sociales de una empresa derivados de la producción de bienes y servicios. • 	<p>El SASB trabaja bajo un concepto de contabilidad de sostenibilidad que refleja la gestión de los impactos ambientales y sociales de una empresa derivados de la producción de bienes y servicios.</p> <p>Pese a que establece aspectos de materialidad, no presenta un desarrollo métrico en el sector Educación, asociado a la dimensión ambiente, dejando una ausencia de datos para la estimación financiera de esta dimensión vinculada a esta investigación académica.</p>

ANEXO 1. SOPORTE METODOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DE INDICADORES

Fuente	Descripción	Características generales	Importancia frente al estudio
Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2009)	La CEPAL presenta una guía metodológica para desarrollar indicadores relacionados con la situación del ambiente y los recursos naturales.	<p>La CEPAL, asiste técnicamente a los países con el fortalecimiento de sus sistemas estadísticos ambientales generando, un enfoque integrador en aspectos estadísticos básicos, indicadores y cuentas ambientales.</p> <p>Presenta unos desafíos respecto al desarrollo estadístico ambiental en la región, y resalta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La necesidad de formación de capacidades metodológicas y estadísticas • El fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la producción de indicadores referentes al medio ambiente, al desarrollo sostenible y a la sostenibilidad del desarrollo • Permite un acercamiento con cada una de las etapas y subetapas del diseño. Se hace adaptable a las necesidades y prioridades de cada país, respecto de la gestión ambiental y la sostenibilidad. 	<p>La guía metodológica entrega elementos técnicos para facilitar, orientar y realizar el desarrollo de iniciativas, a fin de construir un sistema de indicadores.</p> <p>Despliega diversos modelos de hojas metodológicas de diversos tipos de indicadores. Integra una compilación de definiciones básicas que confluyen a la elaboración y diseño de indicadores.</p> <p>Los indicadores comprenden las dinámicas económicas y ambientales de la organización. Comprende la ruta metodológica relacionada con las etapas de preparación, de diseño y de elaboración de indicadores. Lo anterior se toma como referente para establecer indicadores sustentados para la gestión del agua y de la energía para la PUJ.</p>

ANEXO 1. SOPORTE METODOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DE INDICADORES

Fuente	Descripción	Características generales	Importancia frente al estudio
El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)	<p>Compone una amplia información a nivel nacional respecto al estado y las dinámicas de los recursos naturales y del medio ambiente. Dentro de este grupo de información se estiman aspectos biofísicos y de la sociedad. La información en gran parte se halla de manera estadística con datos exactos sobre fenómenos naturales reunidos en informes, mapas y escritos de diferente índole.</p>	<p>El IDEAM, instaure indicadores ambientales que generan conocimientos, los son un instrumento en la toma de decisiones. La información de estos es generada diariamente. Para ello, organiza los indicadores en 2 conjuntos, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores claves: Que generan información del estado y la dinámica de los recursos naturales y sus interacciones con la sociedad. • Otras estadísticas: Variables que generan conocimientos de una temática particular respecto con el estado y la dinámica de los recursos naturales. 	<p>El IDEAM establece y estima indicadores ambientales en una amplia temática. Estos no son solo de índole biofísica, sino también de las relaciones de la sociedad con su entorno ecosistémico. Se desarrollan para facilitar información y un análisis eficaz. Los indicadores se establecen de acuerdo con temáticas como; agua; aire; cambio climático; clima; ecosistema; suelo y tierras; y; usos de los recursos y residuos peligrosos.</p> <p>Estos sistemas de indicadores nacionales son desarrollados en un contexto muy amplio. Los datos se recopilan a partir de la evolución de cada temática. Pese a que presenta información estadística a partir del listado de indicadores y de las hojas metodológicas aborda una temática amplia del país. Por consiguiente y para efecto de esta investigación, la información o datos generados por el IDEAM, presenta poca relevancia en la compilación y estructuración de indicadores ambientales y de sostenibilidad puntualizados para la gestión del agua y de la energía en un entorno académico.</p>

