

# APLICACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS DEL PLAN DE ADAPTACIÓN SECTORIAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA A UNA EMPRESA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN BOGOTÁ COLOMBIA

## APPLICATION OF THE GUIDELINES FOR THE ELECTRICITY SECTORAL ADAPTATION PLAN TO AN INFORMATION TECHNOLOGY COMPANY IN BOGOTA COLOMBIA

Andrés Mauricio, Beltrán Hernández  
Ingeniero Ambiental, Especialista Planeación Ambiental y Gestión de Recursos Naturales, Gestor Ambiental,  
Universidad Libre, Bogotá, Colombia, ing.amb1018@gmail.com

### RESUMEN

La adaptación al cambio climático se ha convertido en un foco de desarrollo industrial y empresarial, así como erigirse en una herramienta de competitividad que fomenta la gestión ambiental y el desarrollo colombiano bajo en carbono, impulsado adicionalmente por autoridades ambientales nacionales, regionales y locales. El presente artículo se enfoca en la articulación del Plan de Adaptación Sectorial de Energía Eléctrica (PAS), como metodología de adaptación al cambio climático, en una empresa de tecnologías de la información y comunicaciones ubicada en Bogotá Colombia la cual por sus condiciones de operación genera una demanda masiva de energía eléctrica. Así mismo establece la articulación del PAS con el sistema de gestión ambiental de la organización el cual está estructurado bajo los lineamientos de la norma ISO 14001:2015 y desarrolla la gestión de cambio para estructurar el programa en pro de la consecución de los objetivos en material de cambio climático, declarados así mismo en su política ambiental.

**Palabras Claves:** Plan de Adaptación Sectorial, Cambio Climático, ISO 14001:2015, Centro de Cómputo, Ciclo de Vida, Eficiencia Energética

### ABSTRACT

Adaptation to climate change has become a focus of industrial and business development, as well as becoming a competitive tool that fosters environmental management and low-carbon Colombian development, driven additionally by national, regional and local environmental authorities. This article focuses on the articulation of the Sectoral Adaptation Plan for Electric Energy (PAS), as a methodology of adaptation to climate change, in an information technology and communications company located in Bogotá Colombia, which due to its operating conditions generates a massive demand for electric power. It also establishes the articulation of the PAS with the environmental management system of the organization which is structured under the guidelines of the ISO 14001: 2015 standard and develops change management to structure the program in order to achieve the objectives in material of climate change, declared as such in its environmental policy.

**Keywords:** Sectoral Adaptation Plan, Climate Change, ISO 14001: 2015, Computer Center, Life Cycle, Energy Efficiency

## INTRODUCCIÓN

Por la riqueza exuberante de Colombia en términos de biodiversidad, gracias a la posición estratégica en el globo, así como la variedad de zonas de vida en el territorio, la vulnerabilidad al cambio climático es crítica. La pérdida en términos ecológicos y económicos podría llegar a ser devastadores para el desarrollo sostenible del país.

Colombia, al estar dentro de los países que se suscribieron a la declaratoria de Río de Janeiro, al protocolo de Kioto, COP 21 (Convención marco de las naciones sobre cambio climático), ha desarrollado iniciativas, normativas y leyes que lo perfilan al cumplimiento de las metas de reducción establecidas. Iniciando por la Ley 99 de 1993 hasta llegar a dos declaraciones cumbres en el desarrollo del presente trabajo que son el establecimiento de la estrategia colombiana de desarrollo bajo en carbono y la política de adaptación al cambio climático.

En el marco de la estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono se ha promovido que cada uno de los ministerios desarrolle planes de adaptación sectorial (PAS) los cuales giran en torno al planteamiento de medidas y procedimientos tendientes a disminuir las emisiones aportantes al cambio climático. Esto claramente impulsado para la protección *in situ* de los recursos naturales renovables y no renovables en Colombia lo cuales tienen una alta vulnerabilidad frente al cambio climático debido al delicado equilibrio ecosistémico.

En cuanto al sujeto de estudio de la presente investigación, se presenta una empresa de tecnología de la información y telecomunicaciones (TIC) ubicada en Bogotá la cual se enfocada a la prestación de servicio de networking, comunicaciones unificada, continuidad de negocio, infraestructura de cableado estructurado y CSDC lo cuales tiene como principal impacto ambiental, todo lo derivado del excesivo consumo de energía, y que ahonda más si se estudia desde una perspectiva de ciclo de vida. (Beltrán, Evaluación del impacto ambiental mediante el análisis del ciclo de vida en el centro de cómputo de la compañía ComWare S.A. Bogotá Colombia, 2016)

El consumo de energía como aspecto ambiental analizado desde la cuna a la tumba contribuye a la huella ambiental de una organización y por lo tanto a su huella de carbono. Esto traducido en términos de cambio climático significa un aporte sustancial de Gases de Efecto Invernadero (GEI). En una empresa de TIC's los consumos de energía generan emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente a 17 toneladas al año, sin contar con la huella de carbono expresada en otro aspectos como transporte e insumos, consumo de agua, generación de residuos (disposición en la tumba), etc. (Secretaria Distrital de Ambiente, 2013)

Este aspecto y sus respectivos impactos ambientales están contemplados dentro del Sistema de Gestión Ambiental establecido por la organización, sin embargo en el marco de la aplicación de lo establecido en la norma ISO 14001 de 2015 puntualmente en el numeral 5,2 referente a la Política Ambiental (de donde derivan los objetivos ambientales del sistema) hace referencia que esta puede estar enfocada a la adaptación del cambio climático. (ICONTEC 14001, 2015)

A la fecha de elaboración el presente documento el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones no se ha incorporado a la iniciativa de la estrategia colombiana, por lo que se hace imperante la implementación de sistemas o planes que le permitan a este sector cumplir con los potenciales objetivos de adaptación al cambio climático.

## 1. METODOLOGÍA

La implementación del método formulado en el PAS de energía eléctrica, en el marco de la estrategia colombiana de desarrollo bajo en carbono, en una la empresa de tecnologías de la información y comunicaciones busca brindar el soporte para la el cumplimiento de la política ambiental establecida en el marco de la implementación de la norma ISO 14001:2015 y específicamente con el cumplimiento de los objetivos de adaptación al cambio climático.

Sin embargo, a falta de un plan diseñado específicamente por el ministerios de las TIC's, inicialmente el PAS de energía eléctrica debe pasar por una depuración inicial ya que las estrategias planteadas se diseñaron principalmente para las empresas generadoras y transportadoras de energía así como para su usuario final.

De las líneas metodológicas aplicables, se deben realizar adaptaciones desde el sector eléctrico

a la operación común de una empresa de TIC's, la cual por su constante operación y bajo el servicio de continuidad del negocio (disponibilidad, integridad, confidencialidad de la información en todo momento) demanda grandes volúmenes de energía al año que se traducen en volúmenes superiores de emisión de 17 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente al año.

De manera paralela, y en función de las disposiciones ambientales de la organización, la cual se encuentra estructurada bajo los lineamientos de la norma ISO 14001:2015, se deben identificar qué aspectos son susceptibles a cambios ante la implementación del PAS. Así mismo identificar y describir de manera concreta para realizar la adecuada gestión de cambios en el marco del Ciclo PHVA.

Finalmente, y desde la perspectiva prospectiva de la investigación, generar los cambios desde el planificar, a la óptica del ciclo de

Deming<sup>1</sup> que permitan ajustar los objetivos y brindar el camino para el cumplimiento de los mismos en el marco de la adaptación al cambio climático, compromiso adquirido desde la misma definición de la política ambiental de la organización.

### **1.1. FASE 1. IDENTIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS APLICABLES DEL PAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

La identificación de las estrategias aplicables se desarrolla realizando una lectura total del PAS y una depuración de las estrategias planteadas las cuales son tres, Plan de mitigación de energía eléctrica, Acciones de mitigación en la generación de energía eléctrica y acciones de mitigación de eficiencia energética.

#### **Plan de mitigación de energía eléctrica.**

1. Expedir el reglamento técnico de etiquetado eficiente RETIQ y fortalecer la red de laboratorios acreditados de eficiencia energética.

Es aplicable parcialmente puesto que Si bien la empresa no tiene la autoridad ni la función de crear reglamentos técnicos a nivel nacional, tener conocimiento del RETIQ e incluirlo como documentación externa a la gestión ambiental y sobre ello

generar control operacional es un inicio loable.

2. Fortalecimiento institucional a través de la Suscripción de una alianza Público Privada de eficiencia energética para apoyar proyectos e iniciativas de eficiencia energética en el país

Se aplica parcialmente puesto que el conocimiento de estas alianzas puede considerarse una oportunidad para la organización. Sin embargo es aplicable pos-implementación de lo que en la presente investigación se implemente.

3. Creación de un fondo rotativo de fomento para el desarrollo de las energías renovables no convencionales en el Sistema Interconectado Nacional.

Es aplicable parcialmente puesto que al igual que las alianzas interinstitucionales, la existencia de estos fondos rotativos es una oportunidad de implementación siempre y cuando se apruebe el plan piloto acá propuesto.

4. Fortalecer el control y monitoreo del cumplimiento del RETILAP y el RETIE

No tanto el RETILAP, pero en materia de RETIE, el reglamento técnico de instalaciones eléctricas es un escenario normativo y de aplicabilidad fundamental para garantizar en pequeña medida la eficiencia

---

<sup>1</sup> Ciclo de Deming o ciclo PHVA, nombrado así por su autor Edward Deming.

energética sin intervenir notoriamente la estructura.

5. Internalizar los impactos negativos del uso de Diesel en la generación de energía eléctrica en las zonas no interconectadas por medio de cambios en la remuneración.

Como medida de continuidad de negocio, en momentos de caída del suministro eléctrico entra en operación la planta eléctrica a base de ACPM. Internalizar los impactos ambientales que esto puede generar es un ejercicio de valoración de impactos que podría inclinar la balanza en un análisis de costo beneficio.

#### **Acciones de mitigación de generación de energía eléctrica**

1. Implementar proyectos de sustitución de DIESEL por energías renovables no convencionales para la generación de energía eléctrica en las zonas No interconectadas.

Como medida de continuidad de negocio, en momentos de caída del suministro eléctrico entra en operación la planta eléctrica a base de ACPM. Estudiar la posibilidad de sustituir la planta eléctrica por fuentes limpias y renovables reduce la incidencia de los impactos en condiciones anormales de operación.

2. Desarrollar proyectos de energías renovables no convencionales de gran escala en el Sistema Interconectado Nacional

En esencia, el desarrollo de los estudios para la sustitución de fuentes de energía, eficiencia energética y demás temas de qué trata el PAS son

proyectos tendientes a minimizar la huella de la organización. Sin embargo son proyectos aterrizados al alcance de la organización.

#### **Acciones de mitigación de eficiencia energética**

1. Implementar proyectos de mejora de eficiencia de aires acondicionados en el sector residencial

Si bien la organización en estudio no hace parte del sector residencial, un porcentaje sustancial en la demanda de energía en su centro de cómputo es debido al sistema de refrigeración. Determinar aspectos de mejora en la eficiencia de los mismos reducirá sustancialmente la demanda de energía y por lo tanto la emisión de carbono equivalente.

Después de realizar la identificación de los principales escenarios de intervención para la aplicación del PAS de energía eléctrica, se establecen 3 líneas de política con actividades y objetivos claros. Cada línea gira en torno de los anteriores escenarios y por ende compilan lo allí definido a través de acciones y sub-acciones establecidas.

De acuerdo a los diferentes aspectos identificados en el PAS en paralelo con una organización de tecnologías de la información y comunicaciones, son aplicables escenarios fundamentales de eficiencia energética desde la demanda. Adicionalmente se pueden hacer adaptaciones sobre los esfuerzos llevados a cabo para otros sectores e

incluso en la generación para el caso de las plantas eléctricas para sostener la operación con fines de aumentar la eficiencia, disminuir la emisión de gases de efecto invernadero y generación de residuos peligrosos.

## **1.2. FASE 2. ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS A SUSCEPTIBLES CAMBIOS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

La norma internacional ISO 14001 de 2015 es una norma que busca el equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía. Tiene como objetivo proporcionar a una organización un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas (ICONTEC 14001, 2015).

De igual manera al análisis realizado sobre la aplicabilidad del PAS de energía eléctrica, se analizará que aspectos están sujetos a cambios del sistema de gestión ambiental de la organización. Esta evaluación se realizará por cada requisito y adicional se evaluará la criticidad del cambio con su respectiva descripción.

Es importante mencionar que la aplicabilidad de las normas empieza desde el capítulo 4, ya que los 3

primeros son aspectos introductorios a la norma ISO 14001. Adicional se evaluará hasta el numeral 8.2 que corresponde a preparación y atención ante emergencias ya que es lo que comprende el planificar y hacer del ciclo PHVA.

## **Liderazgo**

### **5.3. Roles responsabilidad y autoridades en la organización.**

La aplicación de la metodología PAS en la organización determina que se deben modificar los perfiles de cargo de varios colaboradores de la organización gracias al cambio del control operacional.

Así mismo los roles toman nuevas responsabilidades que brindan escenarios de autoridad y rendición de cuentas frente a la gestión ambiental y la eficiencia energética.

## **Planificación**

### **6.1. Acciones para abordar riesgos y oportunidades.**

Se debe establecer los riesgos que se asumirían sustituyendo la demanda de energía eléctrica y los mecanismos de corriente sustituta en caso de emergencia.

Sobre estos riesgos se pueden definir oportunidades con el fin de mitigar riesgos reputacionales o legales.

#### **6.1.2. Aspectos Ambientales**

Con la implementación del PAS de energía eléctrica, muchos aspectos

generados por el consumo de energía en condiciones normales (eléctrica), anormales (planta eléctrica) y de emergencia (UPS) desaparecerán o minimizarán. Así mismo se podrán potencializar aspectos ambientales positivos que enfoquen a la organización hacia el cambio climático.

#### **6.1.4. Planificación de Acciones**

De acuerdo a los riesgos, aspectos y requisitos legales o de otros requisitos identificados con base a la implementación del PAS de energía eléctrica, se planifican las acciones de implementación.

### **Objetivos ambientales y planificación para lograrlos**

#### **6.2.1. Objetivos Ambientales**

Con los objetivos de reducción de demanda de energía (para que desde una perspectiva de ciclo de vida se reduzca la huella de carbono equivalente) se plantean metas considerando la aplicación del modelo PAS.

#### **6.2.2. Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales**

Con el replanteamiento de los objetivos, se deben planificar las actividades y acciones necesarias para lograr los objetivos y metas planteados.

## **Operación**

### **8.1. Planificación y control operacional**

La inclusión de la metodología PAS al funcionamiento de la organización impacta notablemente el control operacional desde la perspectiva ambiental. Iniciando con que al interior del centro de cómputo no se ha permitido la implementación de controles ambientales puesto que todos afectan la continuidad del negocio.

Como se mencionó, los esfuerzos para la reducción en el consumo de energía están sobre los colaboradores y en las buenas prácticas de sostenibilidad basada en el comportamiento, lo que representa riesgos ante la rotación del personal y negligencia de los mismos.

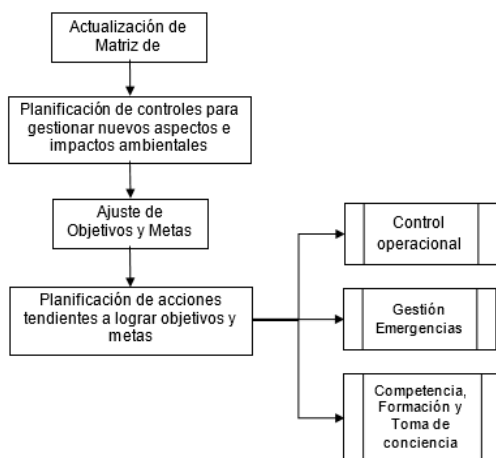
Intervenir la operación desde el PAS implica la modificación de ciertos modelos de operación tendientes a reducir la huella de carbono gracias a la disminución en el consumo no solo en los colaboradores sino en la operación misma.

### **8.2. Preparación y respuesta ante emergencias.**

Parte de los escenarios anormales y de emergencia planificados desde la prospectiva actual del sistema de gestión ambiental parten de la operación establecida. Modificar la misma implicaría que los escenarios de riesgos anormales y de emergencia

se modificarían y por lo tanto los esquemas de atención y prevención de emergencias planteados.

De acuerdo a la revisión numeral por numeral de la norma ISO 14001 aplicada a la organización en todos sus numerales, los cambios más representativos están centrados en el control operacional, la identificación, valoración y control de aspectos ambientales y prevención y atención de emergencias.



### 1.3. FASE 3. FORMULACIÓN DE CONTROL OPERACIONAL Y GESTIÓN DEL CAMBIO.

Acorde a los requisitos identificados del Sistema de Gestión Ambiental que se someten a actualizaciones los cuales fueron anteriormente identificados, en el desarrollo del apartado se realizara la debida gestión de cambio con tal de articular la metodología del PAS.

### 5.3. Roles, responsabilidades y autoridades en la organización.

Con base a la identificación de las funciones y responsabilidades sujetas a cambios por la aplicación de la

Metodología PAS, y con base a los principios de confidencialidad de la información, a continuación se plantea la matriz de responsabilidades netamente ambientales a diferentes niveles de la organización. (Ver Imagen 2)

Es importante mencionar que los cambios propuestos están vinculados en negrilla y subrayados.

### 6.1. Identificación y valoración de riesgos.

La actualización de la matriz de riesgos se llevará a cabo bajo la coincidencia que en el momento del desarrollo de la presente investigación, la metodología se está adaptando a lo establecido en la ISO 31000 sobre gestión de riesgos.

Esta metodología abarca la evaluación del riesgo inherente y el riesgo residual el cual se define como el riesgo que aún persiste después de los controles. Es importante establecer que el control operacional sujeto a cambio puede someter a actualización el riesgo, la probabilidad o el impacto y por ende la valoración inherente.



**Tabla 1. Roles, responsabilidades y autoridad frente a la gestión ambiental y eficiencia energética.**

Categoría	Funciones y Responsabilidades	Autoridad	Rendición de cuentas
Niveles			
Nivel Estratégico (Comité directivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoptar las disposiciones de identificación de aspectos, valoración de impactos y establecimiento de controles que prevengan la contaminación y den el marco para el cumplimiento de los objetivos ambientales <b><u>incluyendo los esfuerzos de adaptación al cambio climático.</u></b></li> <li>• Garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos de acuerdo al contexto de la organización.</li> <li>• Revisar los resultados de los Sistemas de Gestión de manera permanente para asegurar su conveniencia y adecuación.</li> <li>• Realizar <b><u>seguimiento a los programas, proyectos y planes planteados para la consecución de los objetivos y metas establecidas.</u></b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobar las políticas, manuales, planes, programas y demás documentación requerida para los sistemas de gestión.</li> <li>• Reestructurar la planificación de los sistemas de gestión de acuerdo a los lineamientos estratégicos de la organización.</li> <li>• <b><u>Tomar decisiones según corresponda frente a los resultados del Sistema de Gestión Ambiental y Eficiencia Energética.</u></b></li> <li>• Asegurar el cumplimiento de las directrices establecidas por la alta dirección en los procesos, proyectos y personal a cargo a través de estrategias de implementación y control de las mismas <b><u>en materia de gestión ambiental y eficiencia energética.</u></b></li> <li>• Aprobar cuando se requiera la <b><u>elaboración, actualización o eliminación de</u></b> documentación <b><u>estratégica</u></b> de los procesos y/o proyecto correspondientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar Informes ante la junta directiva de acuerdo a la gestión del cargo</li> </ul>
Nivel Táctico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir las normas, reglamentos e instrucciones del Sistema de Gestión Ambiental <b><u>y de eficiencia energética</u></b> de la empresa.</li> <li>• Aplicar buenas prácticas para la prevención de la contaminación, protección ambiental <b><u>y adaptación al cambio climático mediante buenas prácticas</u></b> durante la jornada laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el cumplimiento de las directrices establecidas por la alta dirección <b><u>en materia de gestión ambiental y eficiencia energética.</u></b></li> <li>• Exigir el cumplimiento de las políticas, manuales, planes y programas de los Sistemas de Gestión.</li> <li>• Delegar funciones cuando sea requerido para el mejoramiento continuo del proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar el estado de los procesos o proyectos a la alta dirección y a los gestores de los diferentes sistemas de gestión.</li> <li>• Generar soportes del cumplimiento de las responsabilidades en materia de gestión ambiental <b><u>y eficiencia energética.</u></b></li> </ul>
Nivel Ejecución Administrativo Técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las políticas, objetivos de los sistemas de gestión e identificar como contribuye en el logro de los mismos.</li> <li>• Aplicar buenas prácticas para la prevención de la contaminación, protección ambiental <b><u>y adaptación al cambio climático mediante buenas prácticas de sostenibilidad</u></b> durante la jornada laboral.</li> <li>• Asegurar el cumplimiento de las políticas, reglamentos, guías y procedimientos establecidos por los sistemas de gestión en pro de los objetivos planteados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el cumplimiento de las directrices establecidas por la alta dirección <b><u>en materia de gestión ambiental y eficiencia energética.</u></b></li> <li>• Exigir el cumplimiento de las políticas, manuales, planes y programas de los Sistemas de Gestión.</li> <li>• Delegar funciones cuando sea requerido para el mejoramiento continuo del proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar el estado de los procesos o proyectos a la alta dirección y a los gestores de los diferentes sistemas de gestión.</li> <li>• Generar soportes del cumplimiento de las responsabilidades en material de gestión ambiental <b><u>y eficiencia energética.</u></b></li> </ul>
Rol			
Representante Legal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el cumplimiento de los requisitos legales, reglamentos y/o contractuales relacionados con los sistemas de gestión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las propias del cargo ocupada por este rol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendir cuentas ante entes reguladores según se requiera.</li> </ul>

**Tabla 2. Identificación de Riesgos**

N°	Proceso	Descripción del Riesgo	Tipo de Riesgo	Causa	Consecuencias
R-1	TIC's	Ausencia de corriente eléctrica que ponga en riesgo la operación del centro de cómputo	Riesgo Operacional	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fallas en la distribución de corriente eléctrica por daños en la red de distribución local.</li> <li>2. Suspensión de servicio por problemas con la empresa de suministro de recursos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caídas en la operación y afectación de la continuidad de negocio.</li> <li>2. Aumento en el riesgo de imagen por afectación comercial.</li> <li>3. Daños en los equipos del interior del centro de cómputo por picos y valles en el suministro de energía.</li> </ol>
R-2	TIC's	Fugas no detectadas de sustancias refrigerantes que ponga en riesgo la operación del centro de cómputo.	Riesgo Operacional	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de mantenimiento del sistema de refrigeración.</li> <li>2. Error humano</li> <li>3. Actividades de mantenimiento erróneas que permitan la fuga no controlada de refrigerantes.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Afectaciones ambientales por GEI.</li> <li>2. Afectación a la salud y seguridad de los colaboradores e instalaciones.</li> <li>3. Reproceso y aumento en la demanda de energía</li> </ol>
R-3	TIC's	Perdidas energéticas por disposición estructural de los RACK's.	Riesgo Operacional	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flujos variables y segmentados por cuerpos mal organizados que dificulten el intercambio de calor al interior del centro de cómputo.</li> <li>2. Falta de espacio al interior del centro de cómputo ante el crecimiento en la demanda de proyectos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumentos en la demanda de energía con aumentos en los costos operativos así como huella ecológica.</li> <li>2. Riesgos locativos por mala disposición de maquinaria.</li> <li>3. Incumplimiento de normas internacionales.</li> <li>4. Riesgo reputacional y comercial.</li> </ol>
R-4	HSEQ	Aumento de la categorización del generador de RESPEL por aumento de material a disponer.	Riesgo Legal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generación de bancos de UPS por caídas de corriente eléctrica.</li> <li>2. Generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos obsoletos por picos y valles de energía eléctrica.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento en la rigurosidad y exigencia en los seguimientos de autoridades ambientales</li> <li>2. Incumplimiento de requisitos legales</li> <li>3. Aumentos en los costos de disposición.</li> </ol>
R-5	HSEQ	Aumentos no controlados de demanda de recursos naturales por rotación del personal o aumento de la planta de colaboradores.	Riesgo Operacional	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crecimiento de la organización que implique aumento de la planta de personal.</li> <li>2. Rotación de personal por políticas anticorrupción con clientes públicos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Aumento en los costos de consumo energético</li> <li>5. Aumento de la huella de carbono de la organización.</li> </ol>

Para la identificación de los riesgos se realizó una consulta de las matrices de riesgo por cada uno de los procesos de la organización y se seleccionaron aquellos ambientales que tienen relación con alguna de las estrategias propuesta dentro del PAS. Específicamente se identificaron en

las matrices de riesgos de los procesos de HSEQ y de TIC's.

Bajo las condiciones establecidas, y con las peores consecuencias contempladas por riesgo, se valora el mismo de manera inherente en la siguiente tabla. (Ver tabla 3)

**Tabla 3. Priorización y valoración de riesgos**

N°	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Valoración	Evaluación
R-1	Ausencia de corriente eléctrica que ponga en riesgo la operación del centro de cómputo	2	5	10	ALTO
R-2	Fugas no detectadas de sustancias refrigerantes que ponga en riesgo la operación del centro de cómputo.	1	3	3	MODERADO
R-3	Perdidas energéticas por disposición estructural de los RACK's.	2	5	10	ALTO
R-4	Aumento de la categorización del generador de RESPEL por aumento de material a disponer.	1	4	4	MODERADO
R-5	Aumentos no controlados de demanda de recursos naturales por rotación del personal o aumento de la planta de colaboradores.	5	3	15	EXTREMA

Es importante recalcar que los parámetros de evaluación están sujetos a lo establecido en la norma ISO 31000:2009.

Una vez evaluado el riesgo, se establecen controles para su gestión y tratamiento.

Dentro de la evaluación de los riesgos y oportunidades, de conformidad con la norma ISO 14001 de 2015 y particularmente el establecimiento de los controles, es donde se aplica notoriamente el PAS de energía

eléctrica. Por ende y haciendo una breve variación de la matriz de identificación, valoración y tratamiento de riesgos establecida, se incluirá una columna sobre como aplica la metodología y si amerita la creación de un nuevo control. (ICONTEC 31000, 2009)

Teniendo claro la metodología de caracterización de los controles, se evalúan los controles para los riesgos identificados que tienen relación con el PAS. (Ver Tabla 4)

**Tabla 4. Caracterización de los controles**

N°	Control Existente	Aplicabilidad	Materializado u OM*	Documentado	Definidos Responsables	E
R-1	Redundancia energética del centro de cómputo en dos niveles, banco de UPS y planta eléctrica a base de ACPM.	Dentro de las líneas estratégicas de implementación del PAS se establece la sustitución progresiva de la generación de energía por la quema de combustibles fósiles.	M**	30 (SI)	30 (SI)	40 (SI)
R-2	Mantenimientos preventivos planificados trimestralmente en el año.	Dentro de las líneas propuestas, se define la sustitución de sistemas de refrigerantes domésticos. Para el caso de la organización, el sistema es de corte industrial pero desde la óptica de producción más limpia,	OM	30 (SI)	30 (SI)	N/A

N°	Control Existente	Aplicabilidad	Materializado u OM*	Documentado	Definidos Responsables	E
	Requisito de competencia y experiencia de funcionarios para el mantenimiento del sistema de refrigeración.	se podría optimizar para que desde la perspectiva de ciclo de vida se alinee con las disposiciones de adaptación de cambio climático.				
R-3	Monitoreo constante del centro de cómputo. Variables como demanda energética, temperatura, corriente eléctrica regulada y no regulada.	Una línea estratégica del PAS de energía eléctrica es la estandarización en pro de garantizar la eficiencia energética. La mala disposición de la infraestructura del centro de cómputo genera demandas no contempladas de energía para mantener la refrigeración,  Este es un riesgo secundario que se mitigaría por la implementación de las disposiciones del PAS en vista de que cuando hay cortes de fluido eléctrico la primera redundancia son bancos de UPS. Una vez suplida la necesidad, estas cumplen su vida útil convirtiéndose en RESPEL. El peso de cada UPS es considerable.	OM	16 (Parcialmente)	30 (SI)	N/A
R-4	Plan de Gestión de residuos y desechos peligrosos.	Este es un riesgo secundario que se mitigaría por la implementación de las disposiciones del PAS en vista de que cuando hay cortes de fluido eléctrico la primera redundancia son bancos de UPS. Una vez suplida la necesidad, estas cumplen su vida útil convirtiéndose en RESPEL. El peso de cada UPS es considerable.	M	30 (SI)	30 (SI)	20 (Parcialmente)
R-5	Planes de bienestar y beneficios para reducir la rotación del personal. Capacitación, formación y toma de conciencia de los operadores del centro de cómputo.	Una de las líneas de acción del PAS trata de la eficiencia energética basada en la un uso racional del recurso. Por ende el objeto de investigación de aplicabilidad del PAS no solo debe considerar los aspectos del Centro de cómputo sino otros aspectos como iluminación o uso adecuado de plataforma microinformática.	M	30 (SI)	30 (SI)	0 (NO)

Finalmente, y con las valoraciones del riesgo realizada, se establece la influencia del control sobre el riesgo, y

de esta relación se calcula el riesgo residual. (Ver tabla 5)

**Tabla 5. Calculo de Riesgo Residual**

N°	Σ del control	M/OM	I	P	Riesgo Residual	Tratamiento del Riesgo
R-1	100	M	1	5	ALTO	Se establecen planes de contingencia para sostener la redundancia del centro de cómputo con el fin de evitar suspensiones en el servicio. Se asume el riesgo y se diseña un cronograma de seguimiento y monitoreo en el que participan el padrino y el líder del proceso, los colaboradores implicados.
R-2	60	OM	1	1	BAJO	

N°	Σ del control	M/OM	I	P	Riesgo Residual	Tratamiento del Riesgo
R-3	46	OM	1	3	MODERADO	Se asume el riesgo y se diseña un cronograma de seguimiento y monitoreo en el que participan el padrino y el líder del proceso, los colaboradores implicados.
R-4	80	M	1	4	MODERADO	Se asume el riesgo y se diseña un cronograma de seguimiento y monitoreo en el que participan el padrino y el líder del proceso, los colaboradores implicados.
R-5	60	M	2	3	MODERADO	Se asume el riesgo y se diseña un cronograma de seguimiento y monitoreo en el que participan el padrino y el líder del proceso, los colaboradores implicados.

De la aplicación de la metodología se puede afirmar que con la implementación de los controles, y de conformidad con el PAS de energía eléctrica, las zonas de riesgo de inherente a residual se desplazan hacia un panorama más tolerable para la organización.

### 6.1.2. Aspectos Ambientales

De conformidad con el numeral 6.1.2 referente a la identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales, la organización ha establecido una matriz de aspectos e impactos ambientales la cual se basa en la metodología de índice de calidad ambiental con un cambio en el peso ambiental puesto que se cambia por CONESA.

De igual manera que con los casos anteriores, por motivos de confidencialidad y seguridad de la información, solo se expondrán en el

desarrollo del presente documento, los aspectos ambientales que sustituirían a los identificados por motivo de la aplicación del PAS de energía eléctrica.

Para la priorización de los impactos se evaluaron desde tres escenarios. El primero es la relación del aspecto ambiental con la existencia y cumplimiento de requisitos legales. De la misma forma, se evalúa la relación que tienen los aspectos ambientales con la existencia y cumplimiento de partes interesadas. Finalmente se evalúa el impacto ambiental y es en este punto donde se varía sustancialmente la metodología y se incluye la metodología de evaluación de impacto ambiental propuesta por CONESA.

De acuerdo a la metodología establecida por la organización, se identifican los aspectos ambientales.

Tabla 6. Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales

N°	Proceso	Actividad	C.O.*	Aspecto Ambiental	Descripción	Impacto Ambiental
I-1	TIC's – CSDC**	Demanda de Energía para Operación	A	Emisión de Gases y Smog	En los eventos en los que hay caídas de dotación en el flujo eléctrico, entra en operación el banco de baterías UPS que sostienen la operación por 15 minutos tiempo durante el cual se activa el sistema de la planta eléctrica la cual funciona con ACPM certificado y el <b>sistema de energía fotovoltaico</b> . El primero sostiene la demanda del Centro de Cómputo y el segundo la demanda de energía del edificio.	Cambios en la calidad de aire por emisión de gases y vapores orgánicos
I-2					Disminución en la carga contaminante por implementación de fuentes de energía limpias.	
I-3			N	Consumo de Energía	Para el desarrollo de las actividades de administración del centro de cómputo, se presentan demandas constantes de energía las cuales se distribuyen entre la demanda de la plataforma microinformática como lo son los equipos, televisores, sistemas de comunicaciones interna y con la iluminación de las sedes comunes.	Aporte al calentamiento global durante las actividades de extracción de materiales para la construcción de paneles.
I-4					Con la implementación de fuentes de energía fotovoltaica, se elimina la emisión de gases de efecto invernadero en todo el ciclo de vida desde la generación hasta la emisión del calor residual. Sin embargo se considera la emisión puntual para la construcción de los paneles.	Reducción en los costos de energía por sustitución parcial de la demanda del centro de computo
I-5						Vertimientos de aguas residuales no domésticas en eventos de derrames no atendidos a tiempo
I-6			E	Derrames de combustibles	Por condiciones erróneas de operación, se manifiesta el riesgo de un derrame de ACPM en las instalaciones de la organización. Para tal caso se establecen medidas en condiciones de emergencia.	Cambio en la calidad de suelo por lixiviación de aguas residuales no domésticas
I-7						Emisión de gases y vapores en eventos de explosiones o incendios por mezcla de sustancias químicas
I-8			A	Generación de RESPEL	La fuente de transición entre la demanda de energía eléctrica y las fuentes redundantes son bancos de UPS que aceleran su cumplimiento de la vida útil cuando entran en operación. Estas se convierten en RESPEL una vez se requiere su sustitución.	Afectación de la calidad de aguas por vertimiento de aguas residuales no domésticas pos disposición en celda de seguridad.
I-9						Adicional se pueden generar residuos de aparatos eléctricos y electrónicos los cuales por principio de precaución se manejarán como residuos

N°	Proceso	Actividad	C.O.*	Aspecto Ambiental	Descripción	Impacto Ambiental
I-10	Todos los demás procesos misionales y de apoyo de la organización	Sistema de Refrigeración	E	Emisión de Gases inertes	peligrosos ya que por secreto comercial no se conocen los componentes de los mismos.	Emisión de gases de efecto invernadero generados en el transporte de residuos.
I-11					Afectación de la salud de los colaboradores implicados en la gestión y cadena de custodia de los RESPEL	
I-12					Cambio en la calidad de aire por emisión de gases y vapores durante los procesos de incineración para aprovechamiento de componentes	
I-13					Se implementa el refrigerante R422-D el cual por hoja de seguridad y componentes no hace parte de los refrigerantes proscritos en el protocolo de Montreal. Adicionalmente es más amigable que otros refrigerantes que por su capacidad de calentamiento se equiparan con CO <sub>2</sub> .	Cambios en la calidad de aire por emisión de refrigerante
I-14					Afectación a la salud de los colaboradores, vecindad y partes interesadas por inmisión del refrigerante.	
I-15		El uso de refrigerantes se implementa para mantener las condiciones de temperatura del centro de cómputo con el fin de evitar eventos de emergencia.	Aumento del volumen de residuos especiales a disponer.			
I-16		Iluminación de zonas comunes y operación organizacional	N	Consumo de Energía	La demanda constante de energía durante la operación de la organización mantiene una huella ecológica significativa que desde la perspectiva de ciclo de vida significa un volumen considerable de CO <sub>2</sub> equivalente emitido.	Aporte al cambio climático
I-17					Adicional no se identifica eficiencia energética puesto que la sede ilumina las oficinas y zonas comunes mediante luminarias fluorescentes.	Liberación de calor residual
I-18					Aumento en costos por la demanda de servicio de energía.	
I-19					Las luminarias fluorescentes implementadas para iluminar las oficinas y zonas comunes tienen metales pesados en los extremos para el flujo adecuado de energía eléctrica.	Afectación de la calidad de aguas por vertimiento de aguas residuales no domesticas pos disposición en celda de seguridad.
I-20	Por definición, cuando estas luminarias terminan su vida útil se deben gestionar como residuos peligrosos.				Cambio en calidad de suelo por lixiviación de aguas residuales no domesticas	

N°	Proceso	Actividad	C.O.*	Aspecto Ambiental	Descripción	Impacto Ambiental
I-21						Emisión de gases de efecto invernadero generados en el transporte de residuos.
I-22						Afectación de la salud de los colaboradores implicados en la gestión y cadena de custodia de los RESPEL
I-23						Cambio en la calidad de aire por emisión de gases y vapores durante los procesos de incineración para aprovechamiento de componentes

Es importante mencionar que algunos aspectos permanecen aún implementado el PAS de energía eléctrica por las siguientes razones:

- Por aspectos de continuidad de negocio, sustituir completamente las demandas de energía de fuentes eléctricas y de quema de combustibles fósiles no es viable. Por ende se plantea una sustitución parcial y progresiva que las fuentes de energía.
- Algunos aspectos se mantienen, sin embargo la implementación del PAS varía sus criterios de valoración y por ende su significancia final que

repercutirá en sus controles y la planificación de acciones para la gestión de los mismos.

La valoración de los impactos ambientales como se mencionó, se basa en una metodología de índice de calidad ambiental modificada con integración de CONESA. A continuación, se presenta la valoración de los impactos anteriormente presentados.

De acuerdo a la metodología estipulada, la valoración de los impactos (relacionados por su número) se puede verificar en la tabla 7.

Tabla 7. Valoración de Impactos Ambientales

N°	Aspecto Legal			Aspecto Ambiental										Aspecto Partes Interesadas			
	E	C	Tot	I	Ex	Mo	Rv	Rp	Si	Pe	Ef	Pr	Ac	Tot	E	C	Tot
I-1	10	5	7,5	4	4	2	1	1	4	1	4	1	1	3,5	1	0	0,5
I-2	10	5	7,5	2	4	2	1	4	1	2	4	1	4	3,3	1	0	0,5
I-3	1	0	0,5	2	4	2	3	4	4	4	4	1	4	4,0	1	0	0,5
I-4	1	0	0,5	1	1	4	4	4	1	4	4	4	4	3,4	1	0	0,5
I-5	10	5	7,5	4	4	2	2	2	4	1	4	1	1	3,7	1	0	0,5
I-6	10	5	7,5	4	2	1	3	4	2	4	1	1	1	3,3	1	0	0,5
I-7	10	5	7,5	2	4	4	1	1	2	4	1	1	1	2,9	1	0	0,5



N°	Aspecto Legal			Aspecto Ambiental										Aspecto Partes Interesadas			
	E	C	Tot	I	Ex	Mo	Rv	Rp	Si	Pe	Ef	Pr	Ac	Tot	E	C	Tot
I-8	10	5	7,5	4	2	2	4	4	2	2	1	2	1	3,4	10	5	7,5
I-9	10	5	7,5	4	4	2	1	1	4	1	1	2	1	3,3	10	5	7,5
I-10	10	5	7,5	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2,0	10	5	7,5
I-11	10	5	7,5	4	1	1	4	8	1	4	1	1	1	3,5	10	5	7,5
I-12	10	5	7,5	4	4	2	1	1	4	1	1	4	1	3,5	10	5	7,5
I-13	10	5	7,5	2	4	1	1	2	1	4	1	1	1	2,6	10	5	7,5
I-14	10	5	7,5	4	1	1	4	8	1	4	1	1	1	3,5	10	5	7,5
I-15	10	5	7,5	2	1	4	2	2	4	2	4	1	4	3,1	10	5	7,5
I-16	1	0	0,5	2	4	1	4	4	4	4	1	1	4	3,7	1	0	0,5
I-17	1	0	0,5	2	2	4	1	1	4	4	1	4	1	3,0	1	0	0,5
I-18	1	0	0,5	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	2,2	1	0	0,5
I-19	10	5	7,5	4	2	2	4	4	2	2	1	2	1	3,4	10	5	7,5
I-20	10	5	7,5	4	4	2	1	1	4	1	1	2	1	3,3	10	5	7,5
I-21	10	5	7,5	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2,0	10	5	7,5
I-22	10	5	7,5	4	1	1	4	8	1	4	1	1	1	3,5	10	5	7,5
I-23	10	5	7,5	4	4	2	1	1	4	1	1	4	1	3,5	10	5	7,5

Frente a la valoración de los impactos y aspectos ambientales, se deben relacionar los resultados totales por cada aspecto evaluado y así se definirá la significancia de los impactos. (CONESA, 2003)

Es importante resaltar que aparecen impactos ambientales positivos que no se encontraban previamente, lo que refleja un cambio positivo durante la aplicación del PAS de energía eléctrica.

- Disminución en la carga contaminante por implementación de fuentes de energía limpias.
- Reducción en los costos de energía por sustitución parcial de la demanda de energía del centro de cómputo.

Una vez definido el peso total para cada uno de los parámetros de evaluación, se establece la significancia total de impacto ambiental. (Ver Tabla 8)

Tabla 8. Valoración de impactos ambientales

N°	Total Req. Legal	Total Impacto Ambiental	Total Partes Interesadas	Total	Significancia
I-1	7,5	3,5	0,5	4,5	MEDIA
I-2	7,5	3,3	0,5	4,42	MEDIA
I-3	0,5	4,0	0,5	1,9	BAJA
I-4	0,5	3,4	0,5	1,66	BAJA
I-5	7,5	3,7	0,5	4,58	MEDIA
I-6	7,5	3,3	0,5	4,42	MEDIA
I-7	7,5	2,9	0,5	4,26	MEDIA
I-8	7,5	3,4	7,5	5,86	ALTA
I-9	7,5	3,3	7,5	5,82	ALTA
I-10	7,5	2,0	7,5	5,3	ALTA
I-11	7,5	3,5	7,5	5,9	ALTA
I-12	7,5	3,5	7,5	5,9	ALTA
I-13	7,5	2,6	7,5	5,54	ALTA

N°	Total Req. Legal	Total Impacto Ambiental	Total Partes Interesadas	Total	Significancia
I-14	7,5	3,5	7,5	5,9	ALTA
I-15	7,5	3,1	7,5	5,74	ALTA
I-16	0,5	3,7	0,5	1,78	BAJA
I-17	0,5	3,0	0,5	1,5	BAJA
I-18	0,5	2,2	0,5	1,18	BAJA
I-19	7,5	3,4	7,5	5,86	ALTA
I-20	7,5	3,3	7,5	5,82	ALTA
I-21	7,5	2,0	7,5	5,3	ALTA
I-22	7,5	3,5	7,5	5,9	ALTA
I-23	7,5	3,5	7,5	5,9	ALTA

De los resultados anteriores, de la totalidad de impactos ambientales que se podrían generar por la implementación del PAS de energía eléctrica en la empresa de tecnologías de la información, se tienen 4 de media significancia, 5 de baja significancia y 14 de alta significancia.

Los impactos ambientales con significancia alta derivan de los aspectos de generación de residuos peligrosos, los impactos de media significancia derivan de los aspectos de emisiones de gases inertes y de efecto de invernadero y finalmente los impactos ambientales bajos derivan de los consumos de energía.

Por lo anterior, se resalta un desplazamiento positivo hacia la disminución de la significancia de los impactos relativos al consumo de energía, así como la aparición de impactos ambientales positivos.

Una vez identificados los impactos ambientales significativos, se establecen controles para gestionar los de alta significancia y monitorear que los demás no se desplacen a significancias más críticas.

Por lo anterior, se establecen los siguientes mecanismos de mitigación de impacto y control. (Ver tabla 9)

**Tabla 9. Establecimiento de controles**

N°	Aspecto Ambiental	Significancia	Controles	
			Administrativo	Ingeniería
I-1	Emisión de gases y smog	MEDIA	1. Matriz de requisitos ambientales de bienes y servicios. 2. Esquema de seguimiento y monitoreo de consumo de energía. 3. Capacitación de sostenibilidad basada en el comportamiento. 3. Redefinición de perfiles de cargo del centro de cómputo con funciones enfocadas a eficiencia energética.	1. Derivación de fuente de energía limpia en eventos de emergencia.
I-2		MEDIA		
I-3		BAJA		
I-4	Consumo de Energía	BAJA		1. Derivación de fuente de energía para sostener operación en áreas administrativas.

N°	Aspecto Ambiental	Significancia	Controles	
			Administrativo	Ingeniería
I-5	Derrame de Combustibles	MEDIA	1. Plan de emergencia de la sede que contempla eventos de derrames de combustibles. 2. Esquemas de brigada para la atención de emergencias ambientales	1. Disposición de kit anti derrames y de atención de emergencias para eventos. 2. Disposición de extintores para la atención de conatos de incendios.
I-6		MEDIA		
I-7		MEDIA		
I-8		ALTA		
I-9		ALTA		
I-10	Generación de RESPEL	ALTA	1. Plan de gestión de residuos y desechos peligrosos. 2. Formato rotulo para identificación de RESPEL / Formato para transporte de mercancía peligrosa. 3. Sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. 4. Capacitación de gestión de RESEPL	1. Centro de acopio de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y peligrosos.
I-11		ALTA		
I-12		ALTA		
I-13		ALTA		
I-14		ALTA		
I-15	Emisión de Gases Inertes	ALTA	1. Matriz de requisitos ambientales de bienes y servicios.	1. Implementación de refrigerantes amigables con el medio ambiente
I-16		BAJA		
I-17		BAJA		
I-18	Consumo de Energía	BAJA	1. Esquema de seguimiento y monitoreo de consumo de energía. 2. Capacitación de sostenibilidad basada en el comportamiento. 3. Redefinición de perfiles de cargo del centro de cómputo con funciones enfocadas a eficiencia energética. 4. Implementación de normas RETIE y RETIQ	1. Derivación de fuente de energía para sostener operación en áreas administrativas.
I-19	Generación de Residuos Peligrosos	ALTA	1. Plan de gestión de residuos y desechos peligrosos. 2. Formato rotulo para identificación de RESPEL / Formato para transporte de mercancía peligrosa. 3. Sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. 4. Capacitación en gestión integral de RESPEL	1. Centro de acopio de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y peligrosos.
I-20		ALTA		
I-21		ALTA		
I-22		ALTA		
I-23		ALTA		

De los controles establecidos, se hace puede notar la influencia que tiene la implementación del PAS de energía eléctrica en los controles planteados para la gestión de los impactos ambientales. Desde un efecto directo se puede evidenciar la relación con los aspectos ambientales de consumo de

energía eléctrica, emisión de gases de efecto invernadero y gases inertes.

Sin embargo ante la reducción en la demanda de energía eléctrica y con la inclusión de otras fuentes de energía que aumenten la redundancia del centro de cómputo y reduzcan la

presión sobre los ya existentes, sinérgicamente se reduce la intensidad de otros impactos como la generación de RESPEL, RAEE's o incluso otro tipo de residuos en menor medida.

### 6.2.1. Objetivos y Metas Ambientales

Derivando de la política ambiental establecida, la cual se encuentra integrada con el sistema de seguridad y salud en el trabajo, se formulan los objetivos ambientales. A continuación se establece el objetivo, meta, indicador, frecuencia y responsables.

(Ver tabla 10)

Tabla 10. Objetivos articulados al PAS

Objetivo	Indicador	Formula	Meta	Frecuencia	Responsable
Reducir la huella de carbono de la organización por concepto de consumo de energía como parte de los esfuerzos de adaptación al cambio climático establecidos en su política de Gestión Ambiental.	Reducción consumo de Energía <i>percapita</i>	$\frac{[\text{Consumo } \textit{percapita}_{(n-1)} - \text{consumo } \textit{percapita}_{(n)}] * 100}{\text{Consumo } \textit{percapita}_{(n-1)}}$	1%	Trimestral	Gestor Ambiental

Se debe tener en cuenta que con la implementación de fuentes alternativas de energía, así como de esfuerzos en capacitación de sostenibilidad basada en el comportamiento y eficiencia energética, los objetivos ambientales en materia de adaptación al cambio climático sean alcanzables. Se espera que con la implementación del PAS al año se estén reduciendo emisiones por el orden de 700 kg de CO<sub>2</sub> equivalente.

## 2. ANALISIS DE RESULTADOS

La implementación del PAS de energía eléctrica a una empresa de tecnologías de la información estándar, exitosa y reconocida en el medio se planteó como un camino metodológico para que con base a la demanda de energía eléctrica, se enfocara la gestión ambiental hacia la adaptación al cambio climático y al desarrollo bajo en carbono desde una perspectiva de ciclo de vida.

Recopilando desde el estado del arte, la empresa tiene implementado un sistema de gestión ambiental bajo la norma ISO 14001 de 2015 en la cual se manifiesta desde el numeral de política, la intención de que la organización se comprometa con la prevención de la contaminación y de las que se derivan objetivos más amplios como desarrollo sostenible, biodiversidad y cambio climático.

Y es en este último donde se empalma la voluntad de la organización manifiesta en su política, puesto que por los amplios volúmenes de demanda de energía, desde una perspectiva de ciclo de vida se presenta una huella de carbono que asciende a las 17 toneladas al año.

La implementación del modelo PAS de energía eléctrica derivado de la estrategia colombiana de desarrollo bajo en carbono se plantea como la herramienta para la gestión de los aspectos ambientales más críticos de la organización que desde la cuna a la puerta (ciclo de vida) (Rodríguez, 2003)

De los resultados obtenidos, se hará un breve análisis por objetivo y particularmente para el tercer objetivo, un comentario por cada requisito de la norma el cual fue sometido a gestión de cambios.

### **6.1. Objetivo 1.**

Durante la consulta de la metodología PAS emitida por el Ministerio de Minas

y Energía, se identificaron inicialmente los aspectos aplicables al sector industrial y posteriormente con los que tienen relación a la empresa de TIC's objeto de estudio, conforme a su operación.

Se resalta la propuesta de implementación de fuentes de energía limpia y renovable, la sustitución de fuentes a base de quema de combustibles fósiles y la articulación de reglamentos técnicos de instalaciones eléctricas y de etiquetado. Bajo las condiciones de operación de la empresa de TIC's, son estas propuestas aplicables a la organización y todas tienden a reducir la huella ecológica desde una perspectiva de ciclo de vida y por ende a contribuir con los objetivos planteados de adaptación al cambio climático.

- **Fuentes de energía limpias:** Las fuentes de energía predominantes en las organizaciones de TIC's son la energía eléctrica, bancos de baterías UPS como primera redundancia y planta eléctricas como segunda redundancia. Ambas desde la perspectiva de ciclo de vida, desde la cuna implican una huella ecológica considerable y también hacia la tumba. (disposición final de RESPEL). La implementación de una tercera alternativa cuya fuente es limpia reduce la presión sobre las dos

anteriores y por ende la huella de carbono de la organización.

- **Sustitución de fuentes a base de quema de combustibles fósiles:** Como se menciona, la quema de combustible fósil ACPM es la segunda redundancia de fuente de energía. No se plantea un cambio total en vista de que el riesgo que implicaría frente a las necesidades de continuidad de negocio, pero si una sustitución progresiva en donde se vaya disminuyendo progresivamente la huella ecológica de la organización.

Por lo anterior, en primera instancia la hipótesis de que la implementación del PAS de energía eléctrica pudiese contribuir con la consecución de los objetivos de adaptación al cambio climático demuestra ser apropiada.

## 6.2. Objetivo 2.

La identificación de los diferentes aspectos de un sistema de gestión ambiental desde la ISO 14001 de 2015, así como de la estructura misma aplicada a una organización de TIC's permite focalizar que aspectos se deben someter a cambios con el fin de preparar la aplicación de la metodología PAS y su misma implementación.

Como se identificó, al ser el centro de este tipo de sistemas la identificación de los riesgos, oportunidades,

aspectos e impactos ambientales, la implementación de este plan cambia lo planificado desde el ciclo PHVA. Por ende aparecen nuevos riesgos, nuevas oportunidades, aspectos y por consiguiente impactos ambientales. La gestión de cambios de estos documentos implica cambios en los diferentes escenarios de planificación de sistema los cuales fueron identificados y realizados durante el desarrollo del objetivo 3.

Por lo anterior, y de conformidad con los aspectos establecidos en el PAS se identifican los lineamientos sujetos a gestión de cambio:

- Identificación de riesgos y oportunidades
- Roles, responsabilidades y autoridad.
- Identificación de aspectos, valoración de impactos y establecimiento de controles. (Planificación de acciones)
- Control operaciones (condiciones de operación normales y anormales) y gestión y atención de emergencias (condiciones de operación de emergencia)
- Objetivos Ambientales, metas e indicadores.

Otros aspectos que se cambian pero no se contemplan en el desarrollo del presente documento por motivos de confidencialidad de la información son:

- Competencia formación y toma de conciencia.

Los posibles cambios generados en los anteriores lineamientos o requisitos establecidos dentro de la norma ISO 14001:2015 dan como resultado los siguientes escenarios:

- Aparición de nuevos riesgos que se puedan transformar en oportunidades para el aprovechamiento de la organización.
- Sustitución de aspectos ambientales definidos, aparición de nuevos aspectos con sus respectivos impactos lo que desembocaría en una variación sustancial del efecto ambiental total.
- Definición de nuevas funciones, roles y responsabilidades frente a la gestión ambiental de la organización así como gestión de la eficiencia energética a diferentes niveles.
- Establecimiento de controles en condiciones normales, anormales y de emergencia conforme a las condiciones de operación en que se presentan los aspectos e impactos ambientales nuevos que afecten la operación de la organización.

### **5.3. Objetivo 3.**

Una vez implementada la gestión de cambios de conformidad con los

lineamientos identificados en el desarrollo del segundo objetivo se tiene que a nivel de la definición de roles, responsabilidades y autoridad en los diferentes niveles de la organización aparecen funciones relacionadas con la eficiencia energética que permita reducir la huella de la organización.

Cuando estas funciones llegan a buen fin por parte de los niveles estratégicos y tácticos, hay un demostrado liderazgo en materia ambiental que puede derivar en oportunidades de marketing ambiental que beneficie a la organización y no solo en la reducción de costos por demanda energética sino en la reducción de las externalidades generadas desde el ciclo de vida que aumente la competitividad en el sector.

Frente a los cambios presentados en los riesgos, durante el desarrollo de la investigación se reevaluaron los mismos bajo la metodología planteada en la norma ISO 31000 y se identifica que la implementación del PAS no varía la connotación del riesgo obedeciendo a 2 principios:

- El primero es que los riesgos se basan en condiciones de operación que permanecen independiente a la fuente de energía.
- El segundo es que la implementación de fuentes de energía limpias es una sustitución progresiva y no total por altos riesgos en

afectar la continuidad del negocio.

Riesgos metodología establecida		Riesgos ISO 31000 (residual)	
Parámetro	Número	Parámetro	Número
Inaceptable	1	Alto	1
Moderado	3	Moderado	3
Tolerable	1	Bajo	1

Una vez identificados los riesgos que se asumen por la implementación del PAS de energía eléctrica, se inicia con la planificación del mismo dando continuidad a la identificación de los aspectos e impactos ambientales.

La implementación del PAS de energía eléctrica implica no solo una variación en los aspectos identificados previamente, sino también un cambio en la valoración por la disminución o variación en cualquiera de los 10 aspectos inherentes a la metodología de CONESA. Por ende se presentan cambios en la valoración y lo más importante, y quizás el resultado más positivo de la aplicación, la aparición de impactos positivos.

Por lo anterior, se reduce notoriamente el impacto ambiental de la organización en términos de consumo de energía y desde la perspectiva del ciclo de vida, una disminución de la huella ecológica que en últimas es el objetivo de adaptación al cambio climático que se pretende alcanzar.

Los demás cambios tratados en el desarrollo de los objetivos se

relacionan con la implementación de controles administrativos o de ingeniería para garantizar la gestión de los impactos ambientales. Lo anterior en el marco del establecimiento del control operacional y para el caso de los aspectos presentados en condiciones de emergencia, presentar los esquemas de prevención y atención de este tipo de eventos.

En una perspectiva holística, la identificación de los impactos ambientales y su valoración determino que mediante la aplicación del PAS de energía eléctrica se pueden presentar escenarios positivos para que una empresa del sector de tecnologías de la información se aboque y alinee su operación hacia el desarrollo bajo en carbono.

### 3. CONCLUSIONES

Dando respuesta a los objetivos planteados en la investigación propuesta, se establecen las siguientes conclusiones:

El PAS de energía eléctrica es una metodología concebida para enfocar a las empresas generadoras de energía



hacia el desarrollo bajo en carbono. Sin embargo sus lineamientos son perfectamente adaptables a otros sectores cuyos desde la gestión ambiental, el consumo de energía como aspecto ambiental se ha convertido en un impacto crítico y no solo a las finanzas de la misma sino también al pensamiento de ciclo de vida y por ende a la adaptación misma al cambio climático. Un sector en el cual es perfectamente aplicable es el de tecnologías de la información el cual por su operación de gestión de la información en la nube demanda volúmenes significativos de energía.

Cabe hacer la claridad que solo algunos aspectos del PAS se empalman, pero su concepción puede dar pie para que el Ministerio de las TIC's considere articularse con la estrategia de desarrollo bajo en carbono.

Tomando como muestra una empresa de tecnologías de la información, que en consecuencia de su compromiso con la protección ambiental ha implementado un sistema de gestión bajo los lineamientos de la ISO 14001:2015 y por ende ha planteado objetivos de adaptación al cambio climático, el desarrollo de la metodología PAS como esfuerzo para el cumplimiento de los mencionados objetivos es una excelente opción ya que las estrategias propuestas en el plan de adaptación sectorial se articulan perfectamente con los requisitos y lineamientos establecidos.

Particularmente la implicación y articulación del PAS de energía eléctrica sustituye aspectos ambientales con impactos ambientales negativos a positivos disminuyendo notoriamente la huella de la organización.

La implementación del PAS de energía eléctrica en la empresa de sector TIC's objeto de estudio implicó una gestión de cambio desde la planificación del sistema (visto desde el ciclo PHVA) que redundara en cambios significativos durante su implementación y evaluación. Estos cambios inician con un compromiso clave de los niveles estratégicos en materia de gestión ambiental y eficiencia energética que se evidencian en los riesgos manifiestos de cada uno de los procesos así como sus respectivos aspectos e impactos ambientales y por ende el control operacional para su gestión.

Como se menciona en la conclusión anterior, del aspecto ambiental más repetitivo por proceso y con mayor criticidad por su intensidad desde la perspectiva del ciclo de vida que es el consumo de energía, se puede esperar la reducción en el impacto e incluso la aparición de impactos positivos. En caso de una sustitución total, puede aumentar el riesgo pero se puede esperar una retaliación significativa de la huella ecológica.

Sin embargo, y como posible continuidad de investigación, con el fin de fijar la base investigativa para la

posible formulación de un plan de adaptación sectorial emitido por el sector de TIC's, se puede alinear otras estrategias dispuestas en otros PAS como lo es el emitido desde el Ministerio de Vivienda y Desarrollo territorial referente al manejo de residuos.

Así mismo y como medida a futuro, el sector de TIC's está emigrando hacia una cultura digital llamada el internet de las cosas, el cual demandara volúmenes significativos de energía los cuales se puede abordar implementando metodologías como las escritas con el fin de avanzar también hacia una adaptación al cambio climático.