



# Construcción de la Reglamentación Técnica de Sistemas e Instalaciones Térmicas en Colombia

## Resultados Taller 3 “Problemáticas y riesgos”:

### **Retroalimentación de los participantes a los resultados del Taller 2 “Aspectos y actividades relevantes para la regulación”**

Grupo de Políticas y Reglamentación

15 de Noviembre de 2018

## Proceso Diseño (Taller 2)

| ASPECTO RELEVANTE  | PARÁMETROS E INDICADORES  | PROBLEMAS   | RIESGOS   |
|--|---|---|---|
| <b>Seguridad</b>   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Especificación de materiales y equipos.</li><li>2. Ubicación y distribución de equipos y componentes del sistema.</li><li>3. Calidad de aire en el interior.</li><li>4. Protección de personas (incendio, gases, etc.).</li><li>5. Control de contaminantes al interior de los recintos.</li><li>6. Procedimientos y estrategia aplicables a la instalación.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Certificaciones, especialmente en producto local; instrumental/personal calificado.</li><li>2. Restricciones locativas.</li><li>3. Falta de regulación, personal calificado.</li><li>4. Costos.</li><li>5. Certificaciones, especialmente en producto local; instrumental/personal calificado.</li><li>6. Personal calificado.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Restricción de ofertas.</li><li>2. Riesgo operativos.</li><li>3. Aumento costos inversión (capex y opex)</li><li>4. Aumento costos inversión (capex y opex)</li><li>5. Aumento consumo energético.</li><li>6. Riesgo jurídico.</li></ol> |
| <b>Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)</b> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Calidad de ambiente interior<ul style="list-style-type: none"><li>- Humedad.</li><li>- Temperatura.</li><li>- Velocidad del aire.</li></ul></li><li>2. Medición, valoración y control de los parámetros previos.</li></ol>   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Costos; instrumental / mano de obra calificada.</li><li>2. Costos; instrumental / mano de obra calificada.</li></ol>   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Costos, restricción oferentes.</li><li>2. Costos, restricción oferentes.</li></ol>   |
| <b>Protección del medio ambiente</b>                                     | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Uso de refrigerantes ambientalmente responsables.</li><li>2. Manejo integral de los residuos.</li><li>3. Monitoreo de calidad de aire.</li><li>4. Control de emisiones.</li></ol>  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Costos; cultura de cumplimiento.</li><li>2. Costos; cultura de cumplimiento.</li><li>3. Costos; equipo especializado.</li><li>4. Costos.</li></ol>   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Costos</li><li>2. Restricción de oferentes.</li><li>3. Costos, restricción oferentes.</li><li>4. Costos, restricción oferentes.</li></ol>  |
| <b>Desempeño Energético</b>  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Diseñar y definir equipos con eficiencia mínima con respecto a los reglamentos y normas aplicables.</li><li>2. Vida útil de los equipos.</li><li>3. Calidad de los materiales.</li><li>4. Gestión del mantenimiento.</li></ol>   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Costos; cultura de cumplimiento de regulación.</li><li>2. Fabricante, costos gestión mantenimiento.</li><li>3. Fabricante, normatividad vigente.</li><li>4. Costos.</li></ol>  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Aumenta costos inversión (capex).</li><li>2. Restricción de ofertas y aumento costos.</li><li>3. Restricción de ofertas y aumento costos.</li><li>4. N.A</li></ol>   |

## Proceso Diseño (Taller 3)

| ASPECTO RELEVANTE  | PARÁMETROS E INDICADORES   | PROBLEMAS  | RIESGOS  |
|--|--|--|--|
| <b>Seguridad</b>   | 7) Indicador de calidad de aire (ACM u otro)   | 7) Integración con normas de seguridad y salud en espacios ocupados.   | 8) Transmisión enfermedades, edificio enfermo, higiene, etc.   |
| <b>Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)</b> | 1) Calidad ambiente interior: confort, calidad de aire, iluminación (natural/híbrida), paisaje, ruido  | 3. Disponibilidad tecnológica.<br>4. Incentivos \$ por el uso de este reglamento.<br>5. Multas por alejamiento de aplicación del reglamento  |  |
| <b>Protección del medio ambiente</b>                                     | 6) Huella de carbono todo el sistema (Edificación).<br>7) Indicador ciclo de vida.<br>8) Análisis comparativos diferentes alternativas económicas/ambientales con energética y huella/producción CO2   | 5) Análisis de "opciones más convenientes para la toma de decisión" ambientales (producción CO2) vs costos. "Cliente informado". Multas por alejamiento de aplicación del reglamento.<br>6) Incentivos \$ por el uso de este reglamento. Multas por alejamiento de aplicación del reglamento.<br>7) Establecer una "línea base", benchmark energético/ambiental.<br>8) Establecer costo ton CO2 para valoración de la contaminación. | 5.- Valga la pena contaminar el ambiente para \$ ahorros.<br>6.- Si no existe análisis corporativo VPN/CO2 de diferentes alternativas (incluyendo una bioclimática) no es posible visibilizar las ventajas ambientales.      |
| <b>Desempeño Energético</b>  | 5) Estampa sello de consumo y eficiencia energética en equipos y edificación.<br>6) Índice de lo energético, sistema edificación.<br>7) Huella energética.<br>8) Preferencia - indicador - de uso natural, y "cero energía".<br>9) "Línea base" en energética.<br>10) Definición sistema de control y controladores, e indicadores de desempeño. | 5) Integración con normatividad existente de sostenibilidad.<br>6) Incentivar innovación para minimizar consumo energético + calidad de aire.<br>7) Integración con otras normas de gestión energética, p.e. ISO-50001.  | 5.- Sin línea base no hay pautas comparativas.<br>6.- Si no se evalúa globalmente la edificación, sino los equipos, queda incompleto el análisis.<br>7.- Si no se privilegia lo natural, corre el riesgo de no considerarlo. |

## Proceso Construcción-Instalación (Taller 2)

| ASPECTO RELEVANTE  | PARÁMETROS E INDICADORES   | PROBLEMAS  | RIESGOS  |
|--|--|--|--|
| <b>Seguridad</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normas y reglamentación vigente.</li> <li>2. Personal calificado y/o especializado para realizar actividades.</li> <li>3. Uso de herramientas y equipos adecuados y/o especializados.</li> <li>4. Uso de elementos de protección y seguridad.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El constructor no cuenta con un sistema de gestión de seguridad diseñado e implementado.</li> <li>2. Qué el diseño del plan de gestión de seguridad laboral no involucre los indicadores adecuados que permitan evaluar los riesgos de las actividades que desarrollan.</li> <li>3. Verificación de estado de herramientas para su uso.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Riesgo de calidad en la instalación o sistema, riesgo de sanciones, multas y/o penalidades</li> <li>2. Riesgo de accidentes y estabilidad de la instalación o sistema.</li> <li>3. Riesgo de accidentes en personas</li> </ol>   |
| <b>Protección del medio ambiente</b>                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buenas prácticas en el manejo de sustancias contaminantes y residuos.</li> <li>2. Control de emisiones y calidad de aire interior en el área de trabajo.</li> <li>3. Uso eficiente de los recursos, materiales e insumos.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de instrumentos de medición y/o monitoreo.</li> <li>2. Ausencia de inspectores especializados.</li> <li>3. Falta de normativa de calidad de aire interior, parámetros mínimos de emisiones de contaminantes, residuos.</li> <li>4. Certificados de calibración de los instrumentos de medición.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mayores emisiones de sustancias contaminantes al medio ambiente.</li> <li>2. Riesgo de afectaciones en la salud y enfermedades.</li> <li>3. Aumento en la huella de carbono.</li> <li>4. Contaminación auditiva, visual.</li> </ol>  |
| <b>Desempeño Energético</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eficiencia energética de equipos instalados.</li> <li>2. Control de los requerimientos de diseño para garantizar el desempeño de los equipos instalados.</li> <li>3. Características de los materiales de construcción que favorezcan a incrementar la eficiencia energética del sistema.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El equipo instalado no cumpla con los estándares mínimos de eficiencia energética basados en normas nacionales e internacionales (etiqueta Retiq).</li> <li>2. Ausencia de inspectores especializados que verifiquen el proceso de instalación.</li> <li>3. Imprevistos o cambios en los diseños involucrados en la instalación (agentes externos).</li> <li>4. Los materiales no cuentan con ninguna certificación o cumplimiento de estándar y/o certificados de calidad de organismos o entidades acreditadas.</li> <li>5. No hay instrumentos de medición para monitoreo de variables (kW/h).</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Riesgo en mayor consumo energético o por fuera de los parámetros establecidos por el diseñador y/o fabricante.</li> <li>2. Riesgo económico, en la competencia en el mercado, a mayor eficiencia energética, menor consumo energético / ahorro energético pero inversión más alta.</li> <li>3. Aumento de la huella de carbono.</li> </ol> |
| <b>Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nivel de detalle de planos.</li> <li>2. Eficacia de equipos instalados (sistema).</li> <li>3. Condiciones de confort y/o operación (temperatura, humedad, emisiones, etc.).</li> <li>4. Consumo energético de los equipos instalados (Kw/H).</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No existe un protocolo establecido para la entrega de los planos.</li> <li>2. Falta información detallada de las características del diseño (checklist), también información de catálogos manuales de operación.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instalaciones no conformes al diseño, por tanto mala operación en el sistema.</li> <li>2. Insatisfacción del usuario final o no conformidad con el sistema.</li> </ol>   |

## Proceso Construcción-Instalación (Taller 3)

| ASPECTO RELEVANTE   | PARÁMETROS E INDICADORES   | PROBLEMAS  | RIESGOS  |
|---|--|--|--|
| Seguridad   |  | 3. Incluir equipos y materiales. . (No necesita señal regulatoria)   |  |
| Protección del medio ambiente                                     | Normas y reglamentación vigentes   | - Ausencia de plantas de tratamiento de gases refrigerantes.<br>- Falta educación y cultura ambiental. (No necesita señal regulatoria)   |  |
| Desempeño Energético  | 4. Normatividad vigente.<br>6. Rutinas de mantenimiento adecuados.                 | - Exigencia del estado en el cumplimiento de la normatividad.<br>5. Falta implementación de instrumentos de medición para monitoreo de variables (kW/h).<br>6. Ausencia de rutinas de mantenimiento.   | 6. Deterioro de los equipos, mayor consumo de energía y disminución del confort. |
| Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación) | 1. Nivel de detalle del diseño (especificaciones y planos).<br>3. Calidad de aire. | 1. No existe un protocolo establecido para la entrega de los planos. (No necesita señal regulatoria)<br>3. Definición de parámetros por parte del cliente/usuario. (No necesita señal regulatoria)<br>4. Idoneidad del encargado de recibir la obra. | Mal uso del sistema  |

## Proceso Operación Mantenimiento (Taller 2)

| ASPECTO RELEVANTE   | PARÁMETROS E INDICADORES  | PROBLEMAS   | RIESGOS  |
|---|---|---|--|
| Seguridad   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento planes de mantenimiento.</li> <li>Satisfacción de operatividad de pruebas y ensayos de equipos e instalaciones de seguridad.</li> <li>Monitoreo de valores límites de parámetros que se definan como necesarios para operación segura.</li> <li>Verificación de capacidades técnicas de operadores e idoneidad de mantenedores.</li> <li>Existencia de plan de contingencia que sea viable y aplicable.</li> <li>Documentación y señalización.</li> <li>Seguimiento de manuales y procedimientos de operación y mantenimiento.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Costos y competencias del personal.</li> <li>Costos y estandarización nula en los patrones para el monitoreo.</li> <li>Costos asociados a los equipos de medición, su calibración y servicios de certificación.</li> <li>Disponibilidad de información.</li> <li>Falta de estandarización del alcance.</li> <li>Costos.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>La efectividad real del plan del mantenimiento.</li> <li>La confianza en los resultados de las pruebas.</li> <li>Falta de ejecución por aumento de costos asociados al monitoreo, calibración de equipos, servicios de certificación calificados.</li> <li>Rotación de personal, periodicidades largas de capacitación y falta de actualizaciones tecnológicas o contemporáneas.</li> <li>Falta de ejecución por aumentos de costos asociados.</li> <li>Información desactualizada, falta de ejecución por aumentos de costos.</li> <li>Obsolescencia en la información de los manuales.</li> </ol> |
| Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación) | <ol style="list-style-type: none"> <li>Encuesta para medir satisfacción de uso.</li> <li>Verificación de parámetros de calidad del servicio.</li> <li>Seguimiento a la vida útil de los equipos. (horas de operación, tiempo de paradas, etc).</li> <li>Contabilidad.</li> <li>Disponibilidad.</li> <li>Costos de operación y mantenimiento y servicio.</li> <li>Facilidad de información (digitalización) del producto (s).</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1., 2., 3., 4., 5., 6. Tiempo. Disponibilidad de información en formatos asequibles. Costos.</li> <li>7. Costos de digitalización y tiempo de migración.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Falta de tiempo de diligenciamiento.</li> <li>2., 3., 4. ,5. ,6. Falta de conocimiento y recursos para la verificación. Falta de información y de gestión.</li> <li>7. Costos y tiempo de implementación y capacidades para el procesamiento. Capacitación.</li> </ol>  |
| Desempeño Energético  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Medición y registro de entradas y salidas de materia y energía del sistema.</li> <li>Indicadores de eficiencia.</li> <li>Línea base (determinación)</li> <li>Benchmarking con indicadores de eficiencia del sector/producto.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1., 2., 3. Costos y dificultades técnicas para acceder a las medidas.</li> <li>Falta de competencia en el personal.</li> <li>4. Ausencia de definición de parámetros o patrones para mediciones.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1., 2., 3. y 4. Para instalaciones existentes aumento de costos y difícil acceso para la medición y registro. Capacitaciones deficientes en modelación y balance.</li> <li>4. Falta de información sectorial.</li> </ol>  |
| Protección del medio ambiente                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>Control de fugas.</li> <li>Cumplimiento de disposiciones ambientales (emisiones y vertimientos).</li> <li>Gestión adecuada de residuos de operación y mantenimiento.</li> <li>Indicador de tecnología usada.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Falta de capacidades para la detección y corrección.</li> <li>Vacíos en la regulación de variables ambientales.</li> <li>Diversidad de variables a evaluar que sugieren altos tiempos, personal competente.</li> <li>Conocimiento técnico del modelo de operación.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Costos asociados a la corrección de las fugas y así mismo a la detección.</li> <li>2. y 3. Aumento de costo-beneficio para cumplimiento y pago de multas.</li> <li>4. Falta de confianza en la información de tecnología reportada.</li> </ol>  |

## Proceso Operación Mantenimiento (Taller 3)

| ASPECTO RELEVANTE   | PARÁMETROS E INDICADORES                | PROBLEMAS  | RIESGOS   |
|---|---|--|---|
| Seguridad   | Protocolo para manejo de emergencias    | Dificultad en la adquisición de repuestos críticos.<br>3. Costos asociados a los equipos de medición, su calibración y servicios de certificación. (Contemplar el procedimiento de mantenimiento adecuado para cada equipo.) | 7. Obsolescencia en la información de los manuales por actualización en equipos y tecnologías.<br>. Desconocimiento en atención de emergencias. |
| Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación) | Indicador de continuación del servicio. |  |   |
| Desempeño Energético  | Balance energético.                     | - Desbalance energético.<br>- Calidad del energético requerido.  |   |
| Protección del medio ambiente                                     |   |  | Disposición y clasificación de residuos.  |

## Proceso Inspección (Taller 2)

| ASPECTO RELEVANTE   | PARÁMETROS E INDICADORES   | PROBLEMAS   | RIESGOS  |
|---|--|---|--|
| Seguridad   | <ol style="list-style-type: none"><li>- Factores de seguridad en condiciones de operación vs condiciones de diseño (presión, temperatura, caudal).</li><li>- Temperatura superficial.</li></ol>  | <ol style="list-style-type: none"><li>- No se suministre la información completa y de forma oportuna.</li><li>- Equipos descalibrados.</li></ol>  | <ol style="list-style-type: none"><li>- Afectación del costo.</li><li>- Sobre exigencia técnica.</li></ol>   |
| Protección del medio ambiente                                     | <ol style="list-style-type: none"><li>- Control y cumplimiento de emisiones, tratamiento de aguas residuales, vertimientos y manejo de residuos.</li><li>- Cumplimiento de impacto socio-cultural de licencia ambiental.</li><li>- Análisis de ciclos de vida.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>- Información no veraz (certificaciones de organismos no acreditados).</li><li>- Condiciones de diseño diferentes a la de operación.</li><li>- Poca accesibilidad a los puntos de medición.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>- Afectación de costos por multas ambientales.</li><li>- Objeción de las comunidades para el desarrollo del proyecto.</li><li>- No cumplimiento de las variables del ciclo de vida.</li></ol>  |
| Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación) | <ol style="list-style-type: none"><li>Calidad para usuarios / trabajador (temperatura de trabajo, acústica, calidad de aire interior).</li></ol>   | <ol style="list-style-type: none"><li>- Información no veraz (certificaciones de organismos no acreditados).</li><li>- Condiciones de diseño diferentes a la de operación.</li><li>- Poca accesibilidad a los puntos de medición.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>- Aumento de costos.</li><li>- Desaparición de proveedores.</li></ol>  |
| Desempeño Energético  | <ol style="list-style-type: none"><li>- Cumplimiento de eficiencia energética de equipos y procesos.</li><li>- Desempeño del aislamiento térmico.</li></ol>  | <ol style="list-style-type: none"><li>- Información no veraz (certificaciones de organismos no acreditados).</li><li>- Condiciones de diseño diferentes a la de operación.</li><li>- Poca accesibilidad a los puntos de medición.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>- Premura en el cumplimiento de estabilización del sistema.</li><li>- Definición de labor y no rango.</li><li>- Desaparición de proveedores.</li><li>- Eliminación de modelos o referencias de equipos y materiales.</li><li>- Aumento de consumo energético.</li><li>- Sobrecostos por instrumentación para las mediciones.</li></ol> |



## Proceso Inspección (Taller 3)

| ASPECTO RELEVANTE   | PARÁMETROS E INDICADORES  | PROBLEMAS  | RIESGOS   |
|---|---|--|---|
| Seguridad   | <ul style="list-style-type: none"><li>Factores de seguridad en condiciones de instalación, operación y mantenimiento vs. condiciones de diseño (presión, temperaturas, caudal, vibración, etc.).</li><li>Factores de seguridad y salud en el trabajo.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Falta de capacitación al personal.</li><li>Falta de implementación de programa de seguridad y salud en el trabajo.</li><li>Equipos descalibrados o inexistentes de medición.</li><li>No se encuentran instructivos y manuales completos y de fácil acceso.</li></ul> | Ampliación de costos para el organismo de inspección (capacitación y equipos de medición especializados). |
| Protección del medio ambiente                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>Especificar que análisis de ciclo de vida se requiere para cada proyecto.</li><li>Cumplimiento de los permisos ambientales, cuando apliquen.</li></ul>  | Falta de capacitación al personal encargado de las inspecciones en temas de análisis de ciclo de vida y normativa ambiental aplicable.   |   |
| Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación) | <i>Ampliar el listado de productos que deben ser evaluados.</i>   |  |   |
| Desempeño Energético  | <i>Especificar parámetros de medición para la eficiencia energética de equipos y procesos, incluyendo aislamiento térmico.</i>  |  | - Premura en el cumplimiento de estabilización del sistema.<br><i>Ampliar explicación item 1.</i>         |

## Proceso Desmantelamiento y Disposición Final (Taller 2)

| ASPECTO RELEVANTE   | PARÁMETROS E INDICADORES  | PROBLEMAS  | RIESGOS   |
|---|---|--|---|
| Protección del medio ambiente                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje de recuperación / Reciclaje de sustancias generadas.</li> <li>- Disposición final de residuos generados.</li> <li>- Capacitación en manejo ambiental de residuos generados.</li> </ol>          | <ol style="list-style-type: none"> <li>Cambios en la normatividad.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Medición</li> <li>Operación.</li> </ol>                        |
| Seguridad   | <ol style="list-style-type: none"> <li>- Caracterización de residuos generados.</li> <li>- Cumplimiento en uso de EPP's.</li> <li>- Capacitación en manejo de residuos generados.</li> <li>- SISO – Frecuencia de accidentalidad.</li> </ol>        | <ol style="list-style-type: none"> <li>Ignorancia del proceso de medición.</li> <li>Ignorancia de la existencia de los indicadores.</li> </ol>                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Operación</li> <li>Competencia</li> <li>Operación</li> </ol>   |
| Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación) | <ol style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de plan de desmantelamiento (checklist).</li> <li>- Revisión final de los aspectos físicos, bióticos y socio-económicos (encuestas y análisis físico-químicos del suelo y/o aire).</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Pérdida de los datos.</li> <li>Poca / baja fiabilidad de los datos.</li> <li>Malos procedimientos de medición.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Medición</li> <li>Verificación</li> <li>Competencia</li> </ol> |
| Desempeño Energético  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Eficacia</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Poca fiabilidad de los datos medidos.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Medición</li> <li>Verificación</li> </ol>                      |

## Proceso Desmantelamiento y Disposición Final (Taller 3)

| ASPECTO RELEVANTE   | PARÁMETROS E INDICADORES  | PROBLEMAS   | RIESGOS |
|---|---|---|---------|
| Protección del medio ambiente                                     | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Porcentaje de recuperación/reciclaje de materiales y sustancias generadas.</li><li>2. Procesos y porcentajes de disposición final de materiales y sustancias generadas.</li><li>3. Certificación de las competencias laborales para el manejo ambiental de los residuos generados.</li><li>4. Cumplimiento de los requerimientos de las licencias, procedimientos de medición, equipos e instrumentos y gestión de la información.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Cambios en la normatividad sin considerar implementación gradual.</li><li>2. Falta oferta académica para capacitar y certificar el personal.</li><li>3. Ambigüedad y vacíos en los procedimientos de los requerimientos de licencias, procedimientos y mediciones.</li></ol> |         |
| Seguridad   |   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Desconocimiento de buenas prácticas de seguridad integral y salud ocupacional.</li><li>2. Desconocimiento de los indicadores.</li></ol>  |         |
| Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación) |   | <p><i>(No aplican):</i><br/><i>Pérdida de los datos.</i><br/><i>Malos procedimientos de medición</i></p>  |         |
| Desempeño Energético  |   |   |         |



# GRACIAS

Contactos:

Luis Fernando López

[lflopez@minminas.gov.co](mailto:lflopez@minminas.gov.co)

Yenny Carolin Rios Rivera

[ycrios@minminas.gov.co](mailto:ycrios@minminas.gov.co)