



**GOBIERNO
DE COLOMBIA**



MINMINAS

Ciclo de Talleres:

**“Construcción de la Reglamentación Técnica de Sistemas
e Instalaciones Térmicas en Colombia”**

Taller 3

PROBLEMÁTICAS Y RIESGOS

Noviembre 15, 2018

Cali, Colombia

Página 1 de 49



Objetivos del Ciclo

Propiciar un espacio de participación y reflexión sobre las problemáticas, los riesgos y los posibles escenarios de solución, asociados a los servicios prestados por sistemas e instalaciones térmicas.

Promover un encuentro de actores del sector público y privado en torno al análisis y priorización de estrategias para identificar y dar respuesta a problemáticas, así como de establecer los alcances de una propuesta de reglamentación técnica para los sistemas e instalaciones térmicas.

Perfil de participantes

Grupo de personas compuesto por profesionales con conocimiento técnico, administrativo y de gestión, asociados a la prestación o generación de servicios térmicos, bien como gestores de los mismos, o como proveedores de bienes y servicios para los sistemas e instalaciones con las cuales se producen y/o prestan.

- Representantes del sector privado y público vinculados a entidades u organismos encargados de procesos de evaluación de la conformidad, metrología y acreditación, así como de vigilancia y control y planeación.
- Representantes de instituciones académicas y centros de investigación.
- Representantes de asociaciones gremiales.

21 asistentes dentro de los cuáles participaron:

- Empresas de servicios de aire acondicionado y refrigeración (4)
- Agremiaciones (3)
- Empresas consultoras del área de gestión de energía (2)
- Administración de Edificios o Empresas contratistas de operación y mantenimiento (1)
- Sector Público (4)
- Entidades evaluadoras de Conformidad - ONAC – Inspector (1)
- Empresas del sector energético (Gases de Occidente) (2)
- Academia, centros de investigación (4)



Taller 3. PROBLEMÁTICAS Y RIESGOS

Ciudad y Lugar: Cali. Hotel Intercontinental Estelar. Avenida Colombia No. 2-72

Fecha: noviembre 15, 2018

Hora: 8:00 a.m. a 5:00 p.m.

A partir de los resultados de los dos talleres anteriores, se extractó la información sobre problemas y riesgos como resultado de la priorización realizada en la matriz de aspectos/fases, tomando como referencia la calificación que allí se obtuvo.

Objetivos del Taller

- Profundizar en la reflexión sobre los problemas y riesgos.
- Caracterizar los problemas y riesgos, mejorando su descripción.
- Identificar las causas y efectos de los problemas analizados
- Establecer posibles soluciones a partir de los problemas identificados.
- Identificar los medios y fines de las soluciones.

Agenda

Hora	Momento
8:00	Bienvenida
	Presentación de participantes
	Presentación de la agenda del taller
8:30	Presentación de contexto
9:00	Retroalimentación
10:15	<i>Pausa</i>
10:45	Análisis de la problemática
12:45	<i>Almuerzo</i>
14:00	Análisis de las soluciones
15:30	<i>Café</i>
15:30	Análisis de riesgos
16:30	Plenaria
17:00	Cierre



1 Bienvenida



A medida de los participantes entraron a la sala, se escribió su nombre en una cinta de enmascarar y se les pidió ubicarla sobre su ropa, bajo su hombro izquierdo.

El Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dieron la bienvenida a los asistentes y realizaron la apertura del evento invitando a continuar la reflexión de manera participativa para Identificar posibles acciones que den solución a la problemática existente a nivel de seguridad, eficiencia energética, satisfacción de

requerimientos de los servicios y protección del medio ambiente, de los sistemas e instalaciones térmicas en Colombia.

Presentación de participantes

Se entregó a cada participante una tarjeta y un marcador y se invitó a escribir en ella su expectativa sobre el taller.

Se organizó el grupo en círculo y se invitó a los participantes a identificarse de acuerdo con el actor al que representaban: empresas de servicios de aire acondicionado y refrigeración, empresas de servicios térmicos, administración de edificios, centros de investigación y academia, sector público, agremiaciones, firmas asesoras o consultoras, consultores o independientes, entidades evaluadoras de la conformidad.

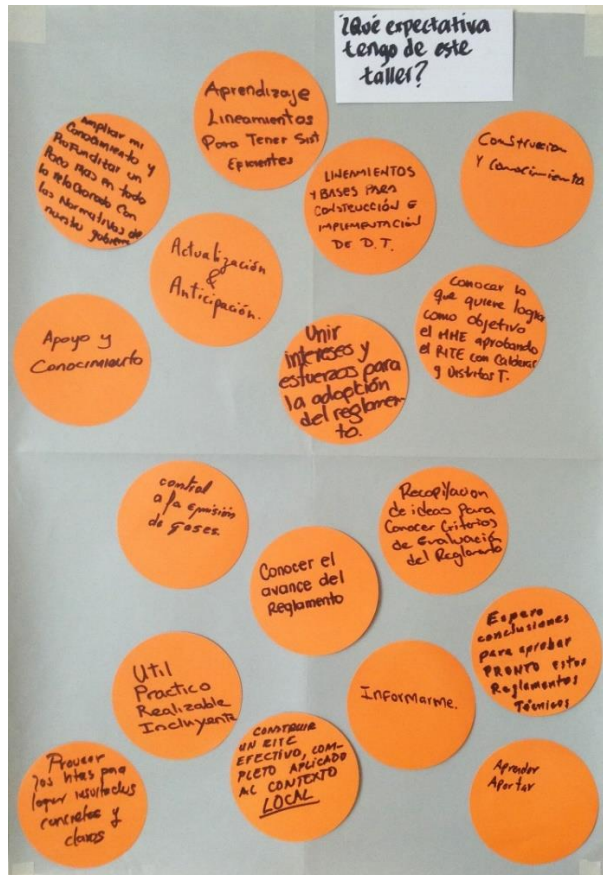




Posteriormente, se pidió que se reubicaran de acuerdo con la fase en la que consideraban que podían generar más aportes (diseño, construcción, operación y mantenimiento, inspección / interventoría / auditoría, desmantelamiento y disposición final). Se tuvo cuidado de equilibrar los grupos.



Al finalizar, cada uno dijo su nombre, institución o empresa a la que representaba y, en una palabra, su expectativa del taller.





2 Presentación de contexto



El Ministerio de Minas y Energía hizo una presentación de contexto y ofreció un resumen del trabajo de los dos talleres anteriores, realizados en las ciudades de Medellín y Barranquilla, así mismo se compartieron los resultados de dichos talleres.

3 Retroalimentación

Cada grupo recibió la impresión de los resultados del primer taller relacionados con su fase. El grupo validó la información (ver anexos).

Cada grupo tenía un formato vacío sobre su mesa de trabajo. Dialogan y entrando en consenso incluyen en el formato vacío las apreciaciones, respondiendo a las siguientes preguntas, cada respuesta identificada con un color (**rojo** para profundización, **azul** para adiciones):

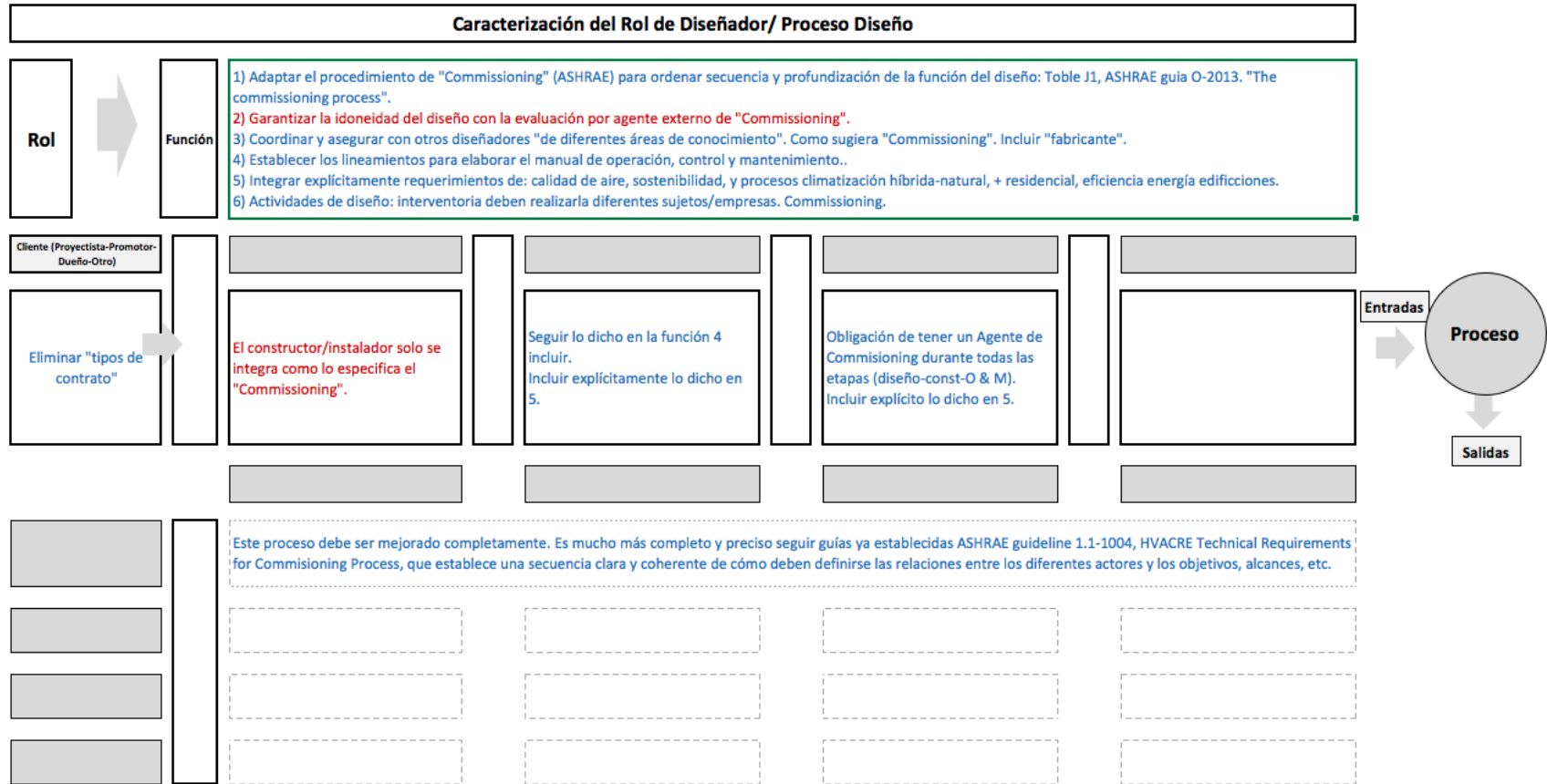
1. ¿Qué necesita mayor profundización?
2. ¿Qué debe adicionarse?





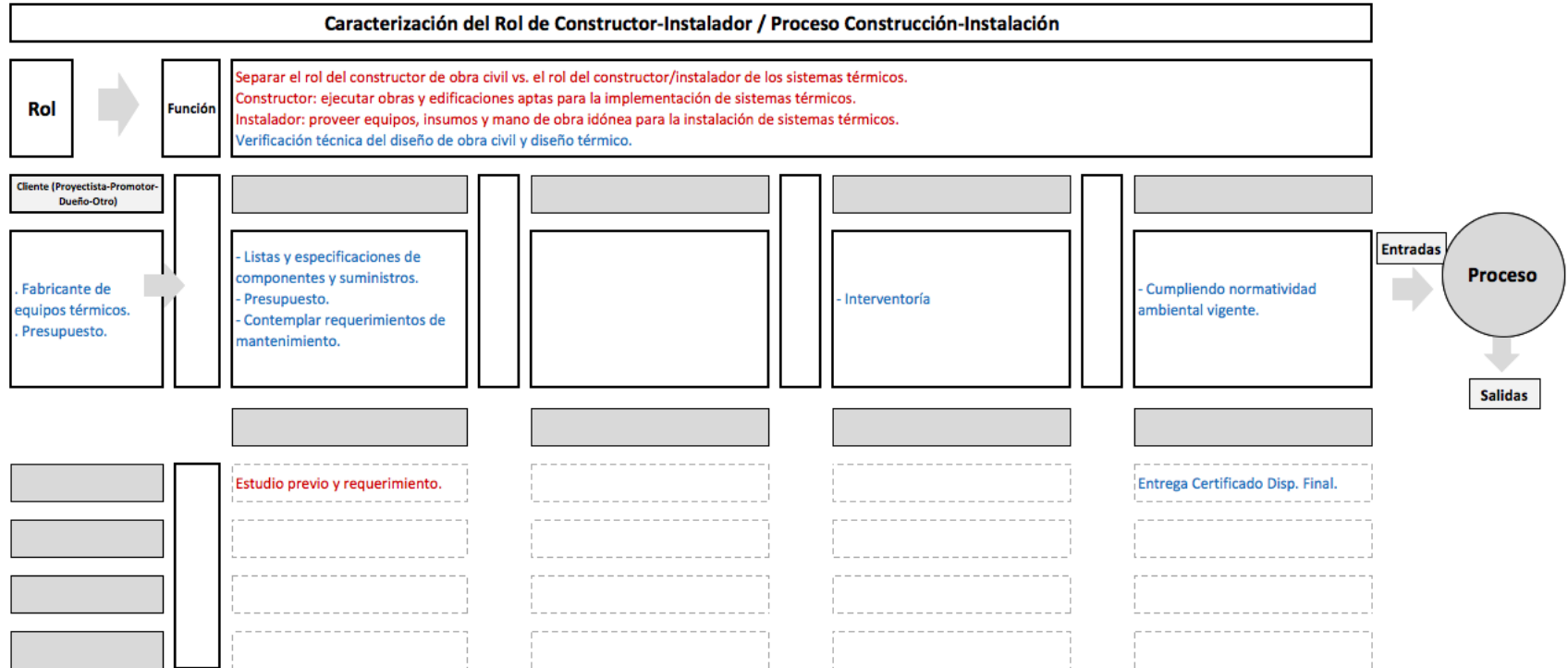


¿Qué debe profundizarse? / ¿Qué debe adicionarse?



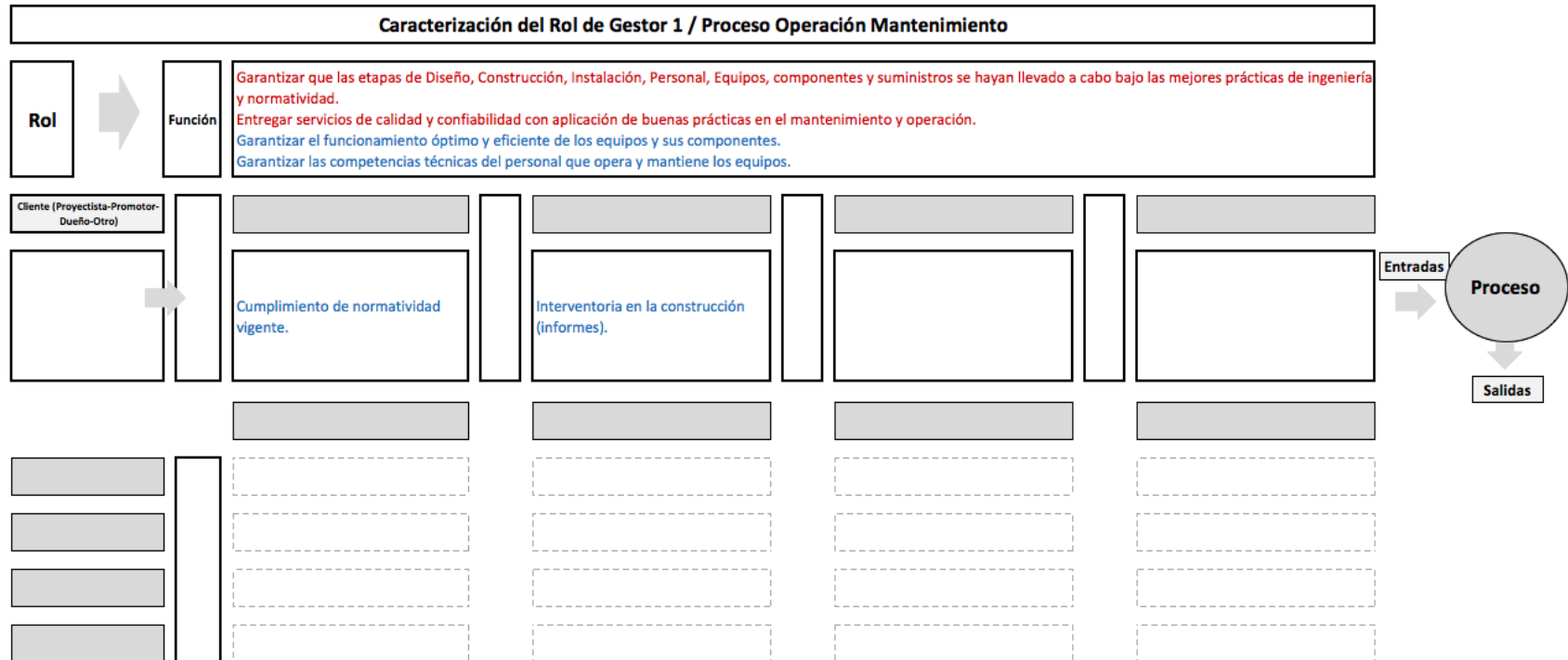


¿Qué debe profundizarse? / ¿Qué debe adicionarse?



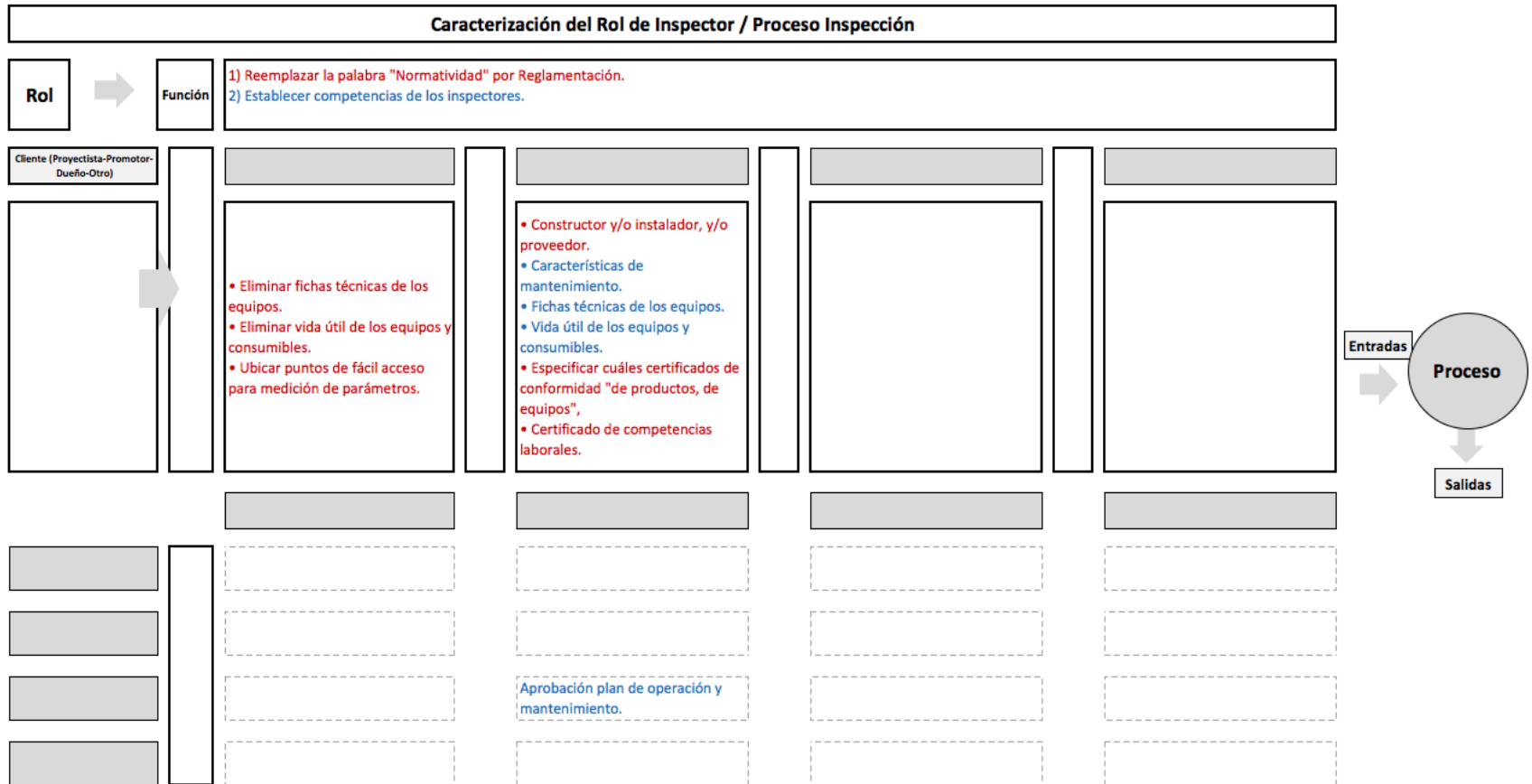


¿Qué debe profundizarse? / ¿Qué debe adicionarse?





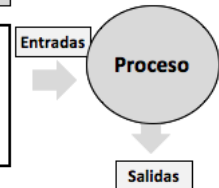
¿Qué debe profundizarse? / ¿Qué debe adicionarse?





¿Qué debe profundizarse? / ¿Qué debe adicionarse?

Caracterización del Rol de Gestor II / Proceso Desmantelamiento				
Rol	Función	<ul style="list-style-type: none"> • Valorización y manejo adecuado de los excedentes del proyecto en sus fases de construcción, operación, mantenimiento y disposición final de acuerdo con licencias ambientales. • Gestión de información para elaboración y análisis de indicadores sobre excedentes del proyecto según normatividad vigente. 		
Cliente (Proyectista-Promotor-Dueño-Otro)				



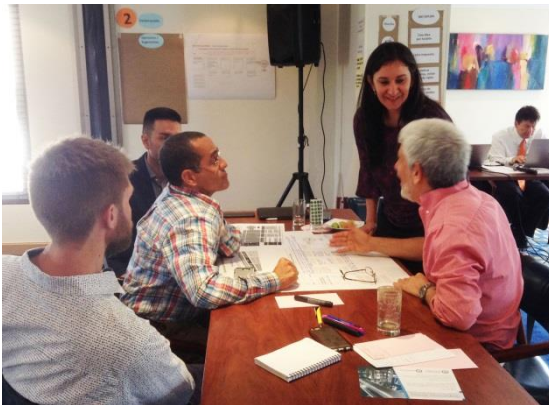


Una vez que incorporaron sus apreciaciones, se visualizó en la mesa de cada grupo el resultado del taller 2.

El grupo dialogó y propuso, en un formato vacío, lo que necesita profundización y lo que debe adicionarse. Para finalizar, validaron la priorización dada a los aspectos.

1. ¿Qué necesita mayor profundización?
2. ¿Qué debe adicionarse?
3. Selecciones los problemas (de los establecidos previamente y los ajustados en los dos esquemas) que se solucionen sin una señal regulatoria.

En común acuerdo, evaluaron la priorización propuesta y propusieron una nueva si lo consideraban diferente, incluyendo dentro de los paréntesis los números de 1 a 4 en el orden que consideraran pertinente.





Proceso de Diseño

Aspecto relevante	Parámetros e Indicadores	Problemas	Riesgos
4 Seguridad	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.
1 Satisfacción de requerimientos del servicio	1) Calidad ambiente interior: confort, calidad de aire, iluminación (natural/híbrida), paisaje, ruido	3. Disponibilidad tecnológica. 4. Incentivos \$ por el uso de este reglamento. 5. Multas por alejamiento de aplicación del reglamento.	
3 Protección del medio ambiente	6) Huella de carbono todo el sistema (Edificación). 7) Indicador ciclo de vida. 8) Análisis comparativos diferentes alternativas económicas/ambientales con / energética y huella/producción CO2	CO2) vs costos. "Cliente informado". Multas por alejamiento de aplicación del reglamento. 6) Incentivos \$ por el uso de este reglamento. Multas por alejamiento de aplicación del reglamento. 7) Establecer una "línea base", xxx energético/ambiental. 8) Establecer costo ton CO2 para valoración de la contaminación.	5.- Valga la pena contaminar el ambiente para \$ ahorros. 6.- Si no existe análisis corporativo VPN/CO2 de diferentes alternativas (incluyendo una bioclimática) no es posible invisibilizar las ventajas ambientales.
2 Desempeño Energético	5) Estampa sello de consumo y eficiencia energética en equipos y edificación. 6) Índice de lo energético, sistema edificación. 7) Huella energética. 8) Preferencia - indicador - de uso natural, y "cero energía". 9) "Línea base" en / energética. 10) Definición sistema de control y controladores, e indicadores de desempeño.	5) Integración con normatividad existente de sostenibilidad. 6) Incentivar innovación para minimizar consumo energético + calidad de aire. 7) Integración con otras normas de gestión energética, p.e. ISO-50001.	5.- Sin línea base no hay pautas comparativas. 6.- Si no se evalúa globalmente la edificación, sino los equipos, queda incompleto el análisis. 7.- Si no se privilegia lo natural, corre el riesgo de no considerarlo.



Proceso Construcción - Instalación

Aspecto relevante	Parámetros e Indicadores	Problemas	Riesgos
1 Seguridad		3. Incluir equipos y materiales	
2 Protección del medio ambiente	Normas y reglamentación vigentes.	- Ausencia de plantas de tratamiento de gases refrigerantes. - Falta educación y cultura ambiental.(No necesita señal regulatoria).	
3 Desempeño Energético	4. Normatividad vigente. 6. Rutinas de mantenimiento adecuados.	- Exigencia del estado en el cumplimiento de la normatividad. 5. Falta implementación de instrumentos de medición para monitoreo de variables (kw/H). 6. Ausencia de rutinas de mantenimiento.	6. Deterioro de los equipos, mayor consumo de energía y disminución del confort.
4 Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	1. Nivel de detalle del diseño (especificaciones y planos). 3. Calidad de aire.	1. No necesita señal regulatoria. 3. Definición de parámetros por parte del cliente/usuario 4. idoneidad del encargado de recibir la obra.	Mal uso del sistema



Operación y Mantenimiento

Aspecto relevante	Parámetros e Indicadores	Problemas	Riesgos
1 Seguridad	Protocolo para manejo de emergencias	Numeral 4 y 7 repetidos. - Dificultad en la adquisición de repuestos críticos.	Numeral 3 y 5 repetidos. 7. Obsolescencia en la información de los manuales por actualización en equipos y tecnologías. . Desconocimiento en atención de emergencias.
3 Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	Indicador de continuación del servicio.		
2 Desempeño Energético	Balance energético.	- Desbalance energético. - Calidad del energético requerido.	
4 Protección del medio ambiente			Disposición y clasificación de residuos.



Proceso Inspección/Auditoría/Interventoría

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



Proceso Desmantelamiento y Disposición Final

Aspecto relevante	Parámetros e Indicadores	Problemas	Riesgos
1 Protección Medio ambiente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Porcentaje de recuperación/reciclaje de materiales y sustancias generadas. 2. Procesos y porcentajes de disposición final de materiales y sustancias generadas. 3. Certificación de las competencias laborales para el manejo ambiental de los residuos generados. 4. Cumplimiento de los requerimientos de las licencias, procedimientos de medición, equipos e instrumentos y gestión de la información. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambios en la normatividad sin considerar implementación gradual. 2. Falta oferta académica para capacitar y certificar el personal. 3. Ambigüedad y vacíos en los procedimientos de los requerimientos de licencias, procedimientos y mediciones. 	
2 Seguridad		<ol style="list-style-type: none"> 1. Desconocimiento de buenas prácticas de seguridad integral y salud ocupacional. 2. Desconocimiento de los indicadores. 	
3 Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)		<ol style="list-style-type: none"> (1 y 3 no aplican) 2. Ok 	
4 Desempeño Energético		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ok 	



4 Análisis de la problemática y de las soluciones

A manera de introducción de la actividad que se iba a realizar, el Ministerio de Minas y Energía hizo una presentación sobre la teoría del planteamiento de problemas y soluciones, basada en la metodología de árbol de problemas y árbol objetivo-solución.

Con base en los resultados de los talleres 1 y 2 y la retroalimentación de los grupos, se inició el análisis de la problemática.

Cada grupo contó con las siguientes ayudas visuales:

1. Glosario.
2. Gráficos de resultados por fase del taller 1 y taller 2 y visualización de la retroalimentación.
3. Ejemplo de árbol de problemas.
4. Ejemplo de árbol objetivo-solución.

En consenso, cada grupo priorizó un problema por cada **aspecto**.

Se revisó la redacción de cada **problema** seleccionado y se formuló para iniciar el árbol, escribiéndolo en una tarjeta grande.

Luego, cada participante contestó en una tarjeta pequeña:

*¿Cuáles son las **causas** que generan este problema?*

Una vez que todos contestaron, se expusieron las tarjetas sobre la mesa y se organizaron en grupo. Cuando hubo consenso, quedaron definidas las posibles causas y contestaron individualmente:

*¿Cuáles son los **efectos** que este problema genera?*

Se organizan las ideas sobre la mesa, se complementa si así lo consideran.

La organización de árboles quedará de la siguiente manera, luego de realizar el ejercicio para diferentes aspectos:

Luego, se dio una pauta para redacción de las propuestas de soluciones (objetivos), medios y fines. Las **soluciones** se redactaron de manera sencilla, con una sola acción. Los **medios** serían el *cómo* y los **fines** el *para qué*.

Estos fueron los resultados que presentó el grupo en plenaria:



DISEÑO	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin
Desempeño energético		Altísimo desperdicio de energía =costos altos =contaminación alta.	No existe guía normada para mínimo consumo energía en sistemas térmicos "obligatoria".	Falta un modelo educativo que integre distintas disciplinas con mismo objetivo de aprovechar energía.	Construir modelo educativo que integre distintas disciplinas con el objetivo de aprovechar efectivamente la energía.	Construir reglamento obligatorio que especifique la referencia mínima de desempeño energético.	Minimizar el desperdicio de energía y mejorar la calidad aire con mensuración de costos.
		Altos costos mantenimiento y operación (cliente).		Falta un modelo que permita cliente/propietario cuantificar el desempeño global del proyecto.	Construir un modelo que permita al propietario/cliente cuantificar el desempeño global (edificación) de proyecto.		Reducir costos funcionamiento (O & M).
		Criterio prima es costo inversión inicial.		Falta una manera que permita al cliente hacer referencia de su proyecto Eficiencia Energética/UI (Energy use index).	Construir unos índices o medios que permitan al cliente/propietario comparar el desempeño de su proyecto.		Cambiar el concepto de favorecer el ambiente sobre la inversión.
		Malos proyectos finales (consumo energético + CO2 + salud + ...).		Falta que los propietarios asuman la responsabilidad por altos consumos de energía.	Construir un modelo que obligue a los clientes/propietarios a asumir la responsabilidad de altos consumos energéticos y CO2, y pagar por ello.		Evita pululación de proyectos malos (consumo energía + CO2 + salud) + confort + calidad de aire.



DISEÑO	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin
				Faltan incentivos innovar y trabajar con otras disciplinas.	Construir mecanismo para incentivar la aplicación de iniciativas de excelencia en desempeño energético.		
	Seguridad	Se están haciendo proyectos térmicos sin personal calificado – certificado.	Falta guía integradora en los proyectos sistemas térmicos.	No hay documento que oriente un proyecto de seguridad.	No se dispone documento que integre seguridad interdisciplinariamente.	Construir reglamento obligatorio que integre aspectos de seguridad visión interdisciplinaria.	Dispone de un mecanismo para "certificar" personal.
		Se están ejecutando proyectos térmicos sin considerar calidad de aire.		No hay proyecto educativo que obligue las consideraciones interdisciplinarias de la seguridad.	Construir proyecto – un proyecto educativo integrador.		Obligar uso aplicación de "calidad de aire" en proyectos instalaciones térmicas.
		Se cometen muchos errores en seguridad por falta de guía integradora.		Empresarios asignan personal no calificado o ingenieros otras especialidades.	Reglamentar una obligatoriedad de empleo de personal certificado.		Obligar a que diferentes profesiones se integren en proyectos de seguridad.
		Muchos técnicos ingenieros no calificados diseñando, etc.		Proyectos muy pobres en conceptos de calidad aire, confort, iluminación natural/híbrida.	Obligar diseño técnico en: confort térmico calidad aire sistemas híbridos.		Evitar que inexpertos hagan proyectos de sistemas térmicos.



DISEÑO	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin	
				Se instalan edificaciones muy pobres en calidad aire y confort, eficiencia energética, pobre desempeño, contaminante.	Evitar técnicamente (minimizar) accidentes por instalaciones insalubres.			
				Ocurren muchos accidentes por transmisión infecciones aéreas.				
	Protección medio ambiente	Se producen edificaciones altamente contaminantes.	No existe reglamento que limite las emisiones.	No hay educación ni cultura que sensibilice hacia sostenibilidad.	Construir un modelo educativo que fomente la cultura y sensibilidad hacia la sostenibilidad y ambiente.	Construcción reglamento obligatorio que limite las emisiones contaminantes y desaprovechamiento de recursos naturales.	Construir edificios amigables con el ambiente.	
		No hay interés en construir amigablemente con el ambiente.		Se procuran proyectos económicos por sobre los ambientales.	Construir documento para privilegiar los proyectos sistemas térmicos que prefieran lo natural sobre lo mecánico y lo económico sobre lo ambiental.		Establecer incentivos para amigabilidad con ambiente.	
		No hay compromiso del cliente con el ambiente.						Despertar compromiso propietario con



DISEÑO	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin
		No se dispone de referencias para diseño verde.					el ambiente y del diseñador.
		Falta compromiso de ingenieros con el ambiente.					Facilitar proceso certificación.
		No proceden las certificaciones.					
	Satisfacción de requerimientos	Baja productividad.	Insatisfacción c/ proyecto: 1.- Calidad aire. 2.- Confort. 3.- Retorno inversión.	Mucho consumo energético. Mucha producción CO2.	Construir modelo educativo que integre distintas disciplinas orientadas al cumplimiento de la satisfacción de los requerimientos.	Crear alrededor de un reglamento la organización como sociedad, con capacidad de estructurar y construir proyectos exitosos.	Mayor productividad.
		Altos costos funcionamiento.		No hay confort.	Cuantificar las variables que significan la calidad del aire interior y valorar contra la inversión.		Beneficios económicos.



DISEÑO	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin
		Ausentismo + inconformidad.		No calidad aire.	Crear infraestructura y capacidad de personal para evaluar las diferentes etapas del proceso.		Mayor calidad de vida.
		No proceden certificaciones.		No hay disponibilidad de ingenieros certificados.			



CONSTRUCCIÓN	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin
	Seguridad	Riesgo de accidentalidad.	Ausencia del plan de gestión de seguridad laboral.	Incumplimiento de normatividad y legislación.	Personal idóneo que cree el plan de seguridad laboral.	Crear e implementar un plan de gestión de seguridad laboral.	Evitar accidentalidad laboral durante el proceso.
		Afectación legal y económica.		Disminución de costos.	Capacitación al personal que construye e instala.		Evitar consecuencias legales y económicas.
		Informalidad.		Exigencia del contratante.	Participación del plan con las empresas objetivo.		
		Credibilidad y reputación.		Educación y cultura.	Regirse a la normatividad vigente para la creación del plan.		
	Protección del medio ambiente	Contaminación ambiental.	Incorrecta disposición final de gas refrigerante y residuos del proceso.	No existe planta de tratamiento de gas refrigerante.	Compromiso gubernamental y empresarial.	Legislación ambiental para la correcta disposición final de gas refrigerante.	Evitar contaminación ambiental.
		Afectación legal y económica.		Altos costos de disposición final.	Involucrar a los generadores de residuos.		Disminuir riesgo para la salud
		Riesgo para la salud y enfermedades.		Educación y cultura.	Apoyo presupuestal y pedagogía.		Incentivos económicos sociales.
		Afectación en la certificación ambiental.		Faltan incentivos gubernamentales.			



CONSTRUCCIÓN	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin
	Desempeño energético	Contaminación ambiental.	Alto consumo energético por instalaciones deficientes.	Selección inadecuada de los equipos y materiales.	Selección adecuada de equipos y materiales.	Construcción de instalaciones eficientes.	Cientes satisfechos por bajos consumos energéticos.
		Afectación económica del usuario.		Falta de rutinas de mantenimiento antes de entrega.	Correcta supervisión de la construcción.		Menores impactos ambientales.
		Rendimientos inadecuados del sistema.		Ausencia de supervisión especializada y/o diseño.	Capacitar al personal.		Menor costo de funcionamiento del sistema.
		Disminución del tiempo de reposición de equipos.		Capacitación deficiente del constructor y/o instalador.			
	Satisfacción de requerimientos del servicio	Insatisfacción del cliente final.	Metodología inadecuada en la entrega del sistema.	Ausencia de guías de prueba, ajustes y balanceos.	Capacitación del personal que entrega y recibe.	Protocolo normalizado de entrega del sistema.	Satisfacción del cliente.
		Reprocesos y posibles efectos legales.		Capacitación técnica del personal que recibe.	Acuerdo entre las partes que intervienen en el proceso.		Adecuado funcionamiento del sistema.
		Pérdida de credibilidad.		Falta de planeación.			Ganancia de reputación de la empresa.
		Sobrecostos para el cliente.		Parámetros no claros desde el diseño.			



OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin
	Desempeño energético	Altos costos de operación.	Dificultad para medir la eficiencia del sistema.	Falta de dispositivos de captura de variables operativas.	Contar con equipos de captura de variables operativas en tiempo real.	Medición de la operación óptima y eficiente del sistema.	Mejorar el desempeño del proceso optimización. Costos operativos.
		Pérdida de competitividad.		Falta de idoneidad del personal que opera el sistema.	Capacitación del personal, en operación eficiente del sistema.		Mejorar precios de producto mejorando competitividad.
		Incumplimiento de estándares de calidad del servicio		Falta de definición de parámetros para definir el tipo de mediciones necesarias.	Procedimientos y manuales de operación, mantenimiento y reporte de información.		
	Seguridad	Pérdida de competitividad.	Alto costo de personal calificado y tecnología, que dificulta la disponibilidad de la información.	Tecnología y procesos especializados.	Alianzas con desarrolladores de tecnología, SENA, universidad, grupos de investigación.	Disponibilidad de personal y tecnología local.	
				Evolución de la tecnología de equipos y máquinas.	Crear escuela de formación, convenios público-privados para formar el talento local.		
				Baja oferta laboral de personal calificado.			



OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin
	Satisfacción del servicio	Información desactualizada para toma de decisiones.	Deficiencia en el levantamiento de indicadores de calidad del servicio.	Falta de tecnología de recolección y procesamiento de datos operativos.	Investigación de tecnologías aplicables al proceso.	Indicadores óptimos y reales de calidad del servicio.	Información oportuna y veraz de parámetros de desempeño y operación del sistema.
		No hay planes de acción para optimizar el proceso.		Metodología para captura de inf. confiable.	Generar procedimientos para el levantamiento y captura de información que generen indicadores confiables.		Identificar opciones de mejora.
				Sobrecarga laboral por falta de recurso humano calificado.	Análisis de cargas para establecer las capacidades del personal.		
	Protección del medio ambiente	Sanciones y multas.	Falta de control de los procesos que podrían afectar el medio ambiente.	Calidad de los equipos y materiales. Idoneidad del personal calificado.	Generar una metodología para diagnosticar los equipos que podrían impactar el medio ambiente.	Identificar procesos que pudieran impactar el medio ambiente.	Mitigar los riesgos a sanciones y multas con un manejo adecuado de equipos o sustancias contaminantes.



OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin
		Afectación reputacional y mercado.		Desconocimiento en la aplicabilidad de normatividad ambiental al proceso.	Generar un plan de capacitaciones en cuanto a normatividad ambiental en cada aplicación.		Generar confianza al promover buenas prácticas de operación ambientalmente responsables.
				Fallas en la ejecución del plan de mantenimiento.	Establecer un control que garantice el cumplimiento riguroso del plan de mantenimiento.		



INSPECCIÓN	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin
	Seguridad	No se pueden medir los parámetros e indicadores.	Accesibilidad limitada a los puntos de medición para la inspección.	Desconocimiento de la importancia de los puntos de medición.	Establecer en el reglamento la importancia de tener puntos de medición accesibles y seguros.	Contemplar la ubicación y existencia de los equipos de medición desde la parte de diseño en sitios accesibles y seguros.	Asegurar la medición de todos los parámetros e indicadores.
		Sistemas con probabilidad de accidentes (sistemas inseguros).		Limitaciones presupuestales.	Asignar recursos suficientes para el proyecto que incluyan la ubicación de puntos de inspección.		Garantizar seguridad en los sistemas.
		Inspecciones incompletas.		Falta de seguimiento a la instalación del sistema.	Establecer periodicidad de seguimiento a la instalación, así como procedimiento a su realización.		Asegurar que las inspecciones sean completas.
	Protección medio ambiente	Resultados no veraces. Dictámenes equivocados.	Falta de capacitación del inspector en temas de análisis de ciclo de vida y normatividad ambiental aplicable.	Falta de vigilancia y control.	Crear herramientas para la correcta vigilancia y control.	Brindar capacitación en temas de análisis de ciclo de vida y normatividad ambiental aplicable.	Asegurar que los resultados sean confiables, teniendo en cuenta que el inspector está capacitado.
		Impacto negativo del proyecto al medio ambiente.		Falta de oferta de expertos para capacitar.	Crear programas de expertos en los temas requeridos.		Mitigar el impacto negativo del proyecto al medio ambiente con la



INSPECCIÓN	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin
				Limitaciones presupuestales.	Asignar recursos suficientes para actividades de capacitación.		adecuada capacitación.
				Falta de planeación adecuada de los procesos de inspección.	Realizar actividades de planeación y seguimiento a los procesos de inspección.		
	Satisfacción servicio	No confiabilidad en los resultados de la inspección.	No existen procedimientos estandarizados para evaluar la satisfacción del servicio.	No establecimiento de procesos en el reglamento.	Establecer los procedimientos en el reglamento técnico.	Establecer procedimientos estandarizados para evaluar la satisfacción del servicio.	Asegurar la confiabilidad en los resultados de la inspección de acuerdo a los procedimientos definidos.
		Alta subjetividad en el dictamen.		Falta de participación de actores claves capacitados.	Convocar a los expertos de cada etapa a los diferentes escenarios de preparación.		Garantizar que no haya subjetividad en la evaluación sino objetividad.
				Parámetros y criterios de evaluación no definidos.	Definir parámetros y criterios de evaluación.		
	Desempeño energético.	Parámetros y procesos no evaluados o mal evaluados.	El organismo de inspección no cuenta con equipos adecuados y calibrados para	Limitaciones presupuestales.	Asignar recursos suficientes para la adquisición de equipos y/o su calibración.	Asegurar que el organismo de inspección cuente con equipos	Asegurar la correcta y completa evaluación de los parámetros.



INSPECCIÓN	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin
		Oferta de servicios de inspección no calificados.	realizar las mediciones.	No existencia de mercado para adquisición de equipos.	Promover al emprendimiento y la creación de mercados que vendan equipos adecuados.	adecuados y calibrados.	Asegurar que las ofertas de servicios de inspección están calificadas.
		Distorsión en el mercado de inspección.		No existencia de laboratorios locales para calibración de equipos.	Incentivar a los laboratorios locales para la ampliación de sus alcances y líneas de negocio.		Garantizar que entre las empresas inspectoras exista igualdad en el mercado para ofrecer sus servicios.
				Desconocimiento del proceso.	Preparación adecuada del proceso de inspección, revisión documental.		



DESMANTELAMIENTO	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin
	Protección del medio ambiente	Incumplimiento en la normatividad y procedimientos.	Ambigüedad y vacíos en los procedimientos y normatividad; y falta de competencia laboral en buenas prácticas para gestión de residuos.	Problemática compleja e interdisciplinaria.	Establecer un órgano consultor de expertos.	Procedimientos y normas claras y completas; personal capacitado y certificado en BP de gestión de residuos.	Cumplimiento de la normatividad y procedimientos.
		Gestión inadecuada de los residuos.		Falta capacidad institucional (gobierno) para formular procedimientos.	Establecer canales de intercambio de información y divulgación de normas y procedim.		Gestión adecuada de los residuos.
		Impacto negativo sobre medio ambiente = contaminación.		Falta oferta académica en BP.	Capacitación de los órganos reguladores. Facilitar la creación de programas académicos (niveles técnico, profesional, posgrado).		Eliminación de impactos sobre el medio ambiente.
	Seguridad	Riesgo en ocurrencia de accidentes laborales por operación.	Falta de capacidad de BP en seguridad integral y salud ocupacional e indicadores.	Falta oferta académica para personal certificado.	Facilitar la creación de programas académicos de BP.	Capacitar en BP en seguridad integral y salud ocupacional, seguimiento de indicadores.	Minimizar el riesgo de accidentes laborales.
		Aumento del riesgo de contaminación.		Falta de interés en establecer indicadores de seguimiento.	Formular indicadores de obligatorio seguimiento.		Eliminación del impacto sobre el medio ambiente.



DESMANTELAMIENTO	Aspecto	Efecto	Problema	Causa	Medio	Solución	Fin
		Riesgo de daños en equipos e instrumentos.		Falta vigilancia en cumplimiento adecuado de EPP.	Establecimiento de mecanismos de vigilancia del uso EPP.		Evitar daños o paros en la operación de equipos e instrumentos.
	Satisfacción del servicio/Desempeño energético	Toma de decisiones inapropiadas	Baja confiabilidad en los datos.	Falta de procedimientos claros para medición y calibración.	Establecimiento de procesos de mediación y calibración.	Contar con datos confiables y asertivos.	Toma de decisiones apropiadas.
		Incapacidad de planeación y mejoramiento.		Falta de conocimiento en el ente verificador.	Capacitar al ente verificador en la evaluación de datos.		Capacidad de planificación y mejoramiento.





5 Análisis de riesgos

El Ministerio de Minas y Energía hizo la introducción sobre la metodología de identificación y calificación de riesgos a partir de los resultados obtenidos en el taller anterior, en el cual se identificaron riesgos asociados al cumplimiento de requisitos y parámetros-indicadores para los aspectos de seguridad, desempeño energético, satisfacción de requerimientos de los servicios y protección del medio ambiente.

Se realizó la consulta a los asistentes, así: cada participante contó con una encuesta que contenía una solicitud de datos básicos y los riesgos obtenidos del taller anterior con el fin de calificarlos de manera individual, por probabilidad de ocurrencia e impacto.

Cada participante podía mejorar la redacción de los riesgos incluidos en la encuesta si así lo consideraba necesario en su hoja individual.

Se comunicó que dichos resultados serán objeto de análisis por parte del Ministerio de Minas y Energía.



6 Cierre

Durante el cierre algunos asistentes añadieron sugerencias de manera individual las cuales se compilan a continuación:

Es importante tener oportunidad de discutir la integración de los reglamentos existentes.

Se sugiere contar con una discusión enfocada en los requisitos que va a tener el reglamento y espacios para este fin.

Es importante que los dueños de los proyectos participen (inversionistas).

Se destaca la importancia de la responsabilidad en el cumplimiento de requerimientos de los proyectos, a cargo de los dueños de los proyectos.

La inspección no solo en una fase, es importante integrarla en todas las fases.

Se destaca que se deben mejorar competencias de los evaluadores de la conformidad.

Es importante que la academia sea parte activa de estas convocatorias.

Se considera que la metodología y las actividades desarrolladas durante el taller han sido acertadas.

Se agradece la oportunidad de poder participar.

Las entidades organizadoras agradecieron la participación activa de los asistentes.



**GOBIERNO
DE COLOMBIA**



MINMINAS

Anexo 1

Gráficos de resultados Taller 1



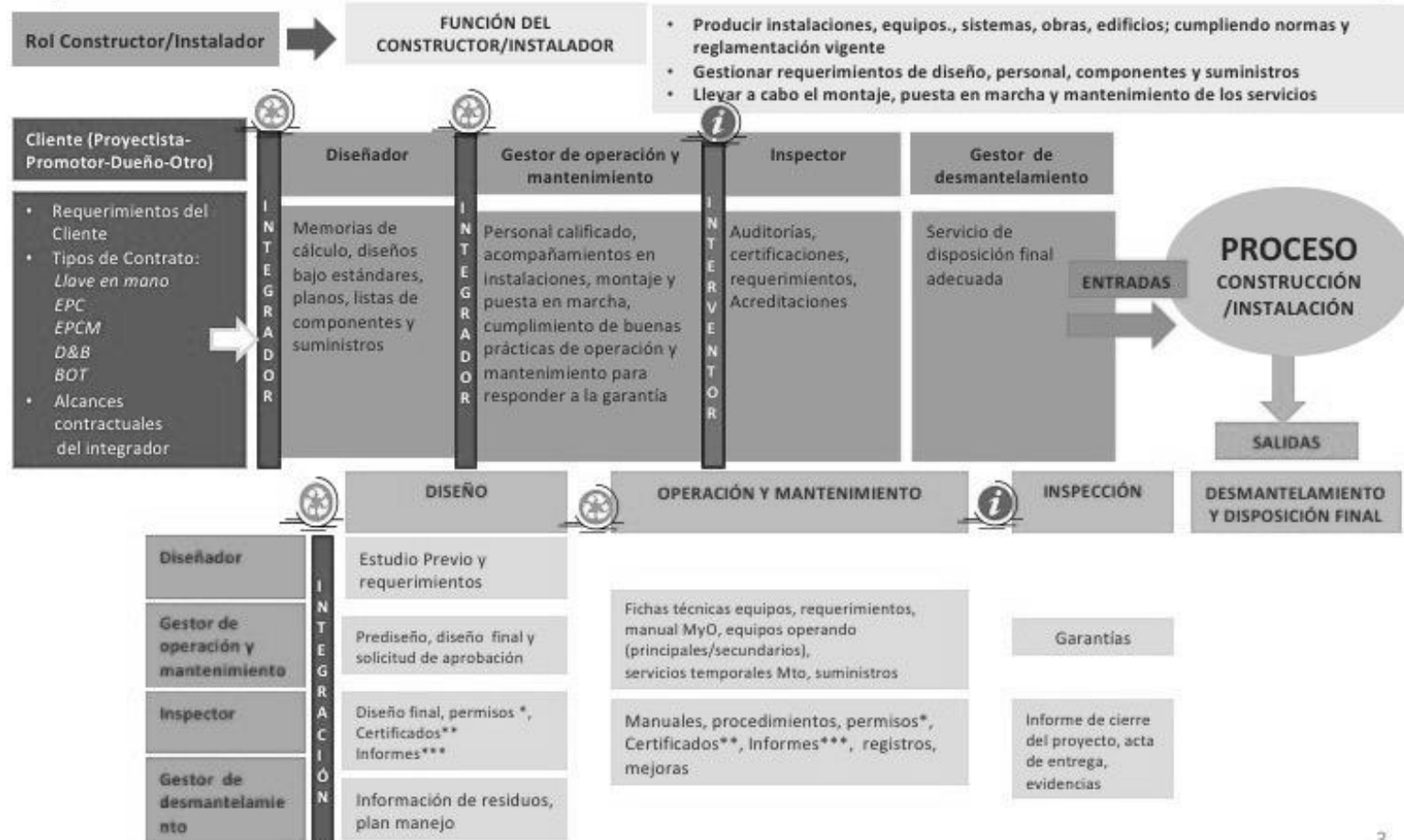
Caracterización del Rol de Diseñador/ Proceso Diseño



*Operación, disposición de residuos, construcción, ** Cumplimiento diseño – instalación, productos, fabricantes *** No conformidades, recomendaciones, estado



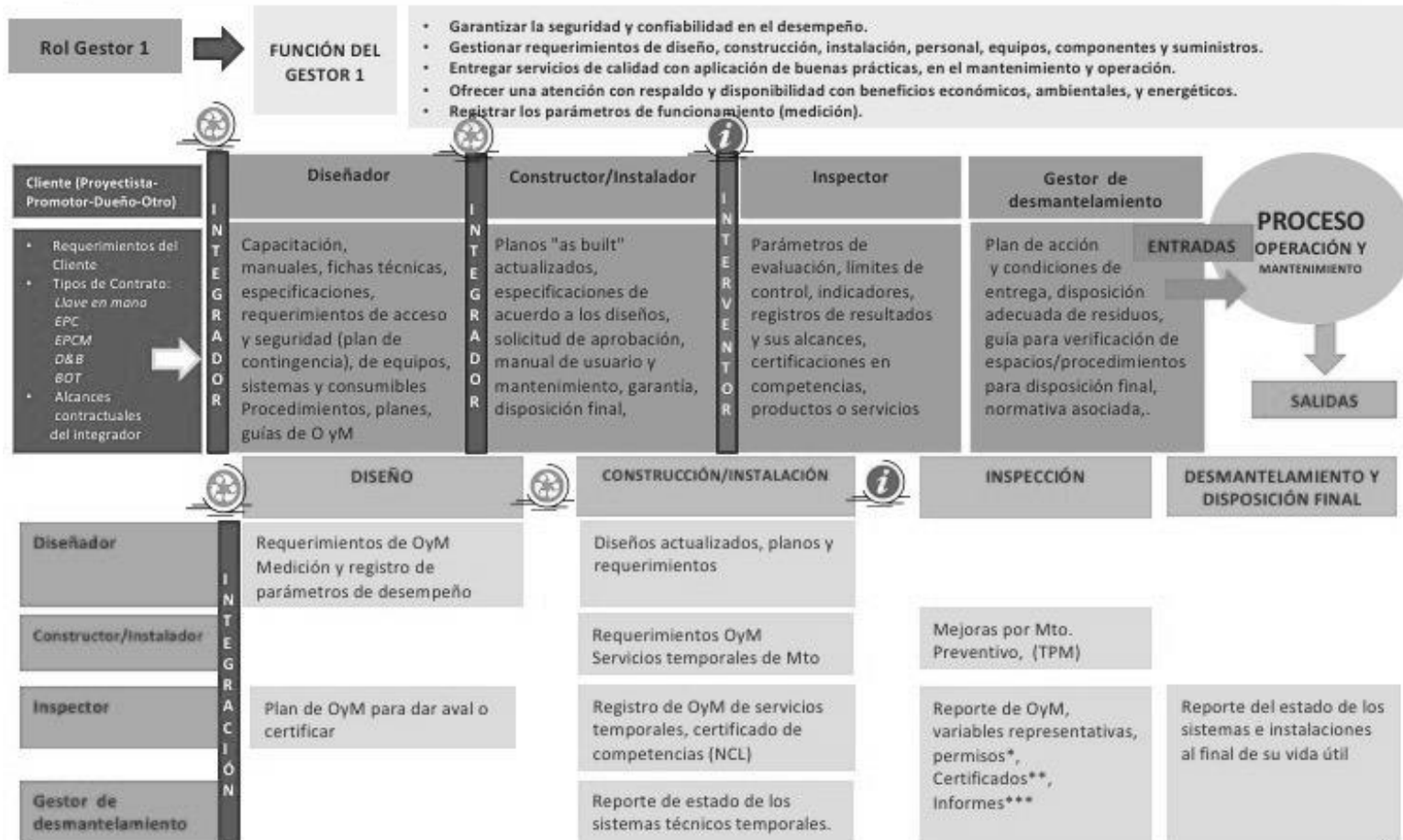
Caracterización del Rol de Constructor-Instalador / Proceso Construcción-Instalación



*Operación, disposición de residuos, construcción, ** Cumplimiento diseño – instalación, productos, fabricantes *** No conformidades, recomendaciones, estado



Caracterización del Rol de Gestor 1 / Proceso Operación Mantenimiento



*Operación, disposición de residuos, construcción, ** Cumplimiento diseño – instalación, productos, fabricantes *** No conformidades, recomendaciones, estado



Caracterización del Rol de Inspector / Proceso Inspección



*Operación, disposición de residuos, construcción, ** Cumplimiento diseño – instalación, productos, fabricantes *** No conformidades, recomendaciones, estado



*Operación, disposición de residuos, construcción, ** Cumplimiento de diseño – instalación, productos, fabricantes *** No conformidades, recomendaciones, estado



**GOBIERNO
DE COLOMBIA**



MINMINAS

Anexo 2

Gráficos de resultados Taller 2



Caracterización del Rol de Diseñador «2» / Proceso Diseño

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



*Caracterización del Rol de Constructor-Instalador «2»
/ Proceso Construcción-Instalación*

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



Caracterización del Rol de Gestor 1 «2» / Proceso Operación Mantenimiento

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



Caracterización del Rol de Inspector «2» / Proceso Inspección

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



Caracterización del Rol de Gestor II «2» / Proceso Desmantelamiento

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