OBSERVATORIO REGIONAL DE MERCADOS DE CARBONO
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Manual para uso de materiales

Simulación «PACM en acción: toma de decisiones para fortalecer la implementación de las NDC»

Propósito de uso

Permitir que autoridades, equipos técnicos y entidades de formación preparen y ejecuten la simulación de forma autónoma, utilizando el escenario ficticio de Tierrabuena o adaptándolo cuidadosamente a su propio contexto.

1. Cómo utilizar este manual

Este documento está dirigido al equipo organizador y a quienes facilitan las mesas. También contiene instrucciones que pueden leerse a los participantes. El ejercicio es una simulación formativa de decisiones de política pública4.

- Para reproducir el ejercicio original: utilice el país ficticio Tierrabuena y el paquete de archivos 1.1–2.4.
- Para contextualizarlo a otra jurisdicción: conserve la secuencia pedagógica, revise la normativa y las metas NDC aplicables, y adapte conjuntamente las fichas, límites y formatos.

2. Resultados de aprendizaje

Al concluir, cada grupo habrá experimentado tres decisiones conectadas: (i) seleccionar medidas nacionales de mitigación con presupuesto limitado; (ii) examinar la aprobación de actividades propuestas bajo el Mecanismo de Acreditación del Acuerdo de París (PACM); y (iii) definir si autorizar resultados de mitigación para uso internacional, preservando capacidad para el cumplimiento de la NDC.

La meta no es producir un portafolio único o «correcto», sino hacer explícitas las prioridades, incertidumbres, compensaciones y riesgos: sobreventa, doble conteo, integridad ambiental, salvaguardas, viabilidad y contribución al desarrollo sostenible.

3. Configuración y equipo

Componente	Configuración recomendada
Duración total	120 minutos
Modalidad	Presencial, mesas con facilitación; admite formato virtual con salas y archivos compartidos
Escala	4–6 mesas de 8–11 participantes (adaptable)
Personal	1 moderadora; 1 facilitadora por mesa; 1 persona para relatoría general
Equipo y suministros	Computador con hoja de cálculo por mesa, proyector, cronómetro, materiales impresos o digitales y formularios de decisión
Perfil de participantes	Equipos de NDC, Artículo 6, finanzas, energía, ambiente, planeación y otros actores relevantes

4. Paquete de materiales y momento de entrega

Código	Archivo aportado / función	Cuándo usar
1.1	Ficha_pais_Tierrabuena.pptx — escenario, NDC y presupuesto	Presentación inicial y Fase 1
1.2	Fichas_medidas_mitigacion_Tierrabuena.pptx — 11 medidas, costos y co-beneficios	Fase 1

Código	Archivo aportado / función	Cuándo usar
1.3	Matriz de medidas de mitigación.xlsx — datos comparativos y cálculos	Fase 1
1.4	Hoja de decisiones fase 1	Crear/imprimir antes de la Fase 1
2.1	Diapositiva Contexto.pptx — reglas nacionales ficticias del PACM	Inicio de Fase 2
2.2	Fichas de proyectos - PACM.pptx — 6 propuestas	Evaluación de aprobación
2.3	Formato de reporte de aprobación y autorización.docx — registro de decisiones	Durante toda la Fase 2
2.4	Tabla de mitigación v2.pptx — mitigación verificada y mínimos solicitados	Sólo después de decidir las aprobaciones

Regla de revelación. No entregue el archivo 2.4 antes de cerrar la decisión de aprobación: la información posterior sobre resultados verificados y solicitudes de ITMOs podría sesgar la evaluación inicial.

5. Escenario de referencia: República de Tierrabuena

Tierrabuena es un país ficticio de 10 millones de habitantes, moneda «ceibas» (C$), 45 % de cobertura boscosa y 1.200 km de litoral. Su NDC para 2035 expresa una reducción incondicional del 14 % frente al escenario BAU y una reducción condicionada del 20 % con apoyo internacional.

Indicador	Valor del escenario
Emisiones de referencia 2024	8,4 $MtCO_2e$
Emisiones BAU 2035	10,4 $MtCO_2e$
Nivel meta NDC 2035 presentado en la ficha	9,0 $MtCO_2e$
Brecha ilustrativa a 2035	1,4 $MtCO_2e$ (BAU – nivel NDC presentado)
Presupuesto disponible de Fase 1	C$ 1.200 millones
Techo operativo de autorización internacional	470 $ktCO_2e$ a 2035

6. Secuencia de implementación: 120 minutos

Tiempo acumulado	Etapa	Duración	Producto
00–15	Bienvenida, conceptos y roles	15 min	Equipos conformados
15–55	Fase 1: priorización NDC	40 min	Portafolio, criterios, costo y mitigación
55–100	Fase 2: aprobación y autorización PACM	45 min	Reporte por proyecto, ITMOs y MCUs
100–115	Plenaria	15 min	Comparación de decisiones
115–120	Reflexión y cierre	5 min	Aprendizajes principales

7. Preparación antes de la sesión

1. Defina sede o plataforma, número de mesas, facilitadores y responsable de documentar resultados.
2. Prepare un ejemplar por equipo del material: entregue los documentos 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4 en la Fase 1 y los documentos 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4 en la Fase 2.
3. Proyecte la ficha nacional y compruebe que cada mesa pueda abrir y operar 1.3. Verifique fórmulas, unidades y que el presupuesto sea idéntico en todas las instrucciones.

4. Conserve el formato 2.3 sin ejemplos numéricos precargados; cada equipo debe completar totales propios.
5. Realice un ensayo de facilitación y acuerde respuestas comunes ante cuestiones interpretativas, sin resolver anticipadamente la estrategia de los grupos.
6. Asigne una persona para controlar tiempos y registrar diferencias entre grupos, dudas recurrentes y oportunidades de mejora.

8. Momento inicial: instrucciones para participantes (15 min)

Explique la NDC, las limitaciones presupuestarias y la posibilidad de movilizar inversión con el Artículo 6. Distinga expresamente «aprobar una actividad» de «autorizar el uso internacional de sus resultados». Presente Tierrabuena y sus principales indicadores.

Invite a cada mesa a nombrar tres responsables: cálculo en Excel, registro de acuerdos y presentación oral. Los demás participantes conforman un comité de mitigación en la primera fase y una autoridad nacional designada en la segunda.

Instrucción breve para leer. Su equipo representa al país ficticio Tierrabuena. Sus decisiones deben fortalecer la implementación de la NDC y explicar los criterios utilizados. Tendrán recursos limitados, información incompleta y la posibilidad de aprobar actividades sin necesariamente autorizar sus resultados para transferencia internacional.

9. Fase 1: selección de medidas nacionales (40 min)

9.1. Objetivo y datos

Construir un portafolio de medidas seleccionadas entre once opciones, sujeto a un máximo de C$ 1.200 millones y orientado a cerrar una brecha ilustrativa de 1,4 $MtCO_2e$ a 2035. Las fichas expresan impactos en tCO_2e/año; los participantes deben informar claramente esa unidad y no equiparar la suma anual con la mitigación acumulada hasta 2035.

9.2. Pasos para la mesa

1. Repartir las once fichas 1.2 entre las personas; dar tiempo para familiarizarse con su contenido y presentar cada medida brevemente.
2. Examinar la matriz 1.3: sector, potencial anual, costo en el juego, costo-efectividad, tiempo de implementación y nivel de dificultad.
3. Acordar y documentar tres criterios de priorización, por ejemplo, costo-efectividad, cobeneficios, viabilidad, plazo y diversificación sectorial.
4. Proponer una cartera preliminar, sumar los costos y ajustar la selección hasta respetar el límite de C$ 1.200 millones.
5. Sumar la mitigación anual estimada de las medidas seleccionadas, identificar las limitaciones metodológicas y registrar las razones de inclusión o exclusión.
6. Completar la hoja de decisiones de Fase 1 y seleccionar la idea principal que se presentará en plenaria.

9.3. Medidas disponibles en el archivo 1.3

N.º	Medida	Costo (millones C$)	Mitigación (tCO_2e/año)
1	Sistemas silvopastoriles intensivos	43	50.000

2	Biodigestores para estiércol	93	45.000
3	Restauración ecológica	53	70.000
4	Reducción de la deforestación	36	175.000
5	Buses eléctricos	160	48.250
6	Eficiencia energética	145	175.000
7	Solar distribuida	210	85.000
8	Parque eólico	690	330.000
9	Captura de biogás	150	115.000
10	Compostaje / PTAR	80	35.000
11	Hidrógeno verde	1.200	300.000

Preguntas para facilitar. ¿Qué combinación de medidas conserva la ambición nacional sin concentrar todos los recursos? ¿Qué se sacrifica al elegir sólo las medidas de menor costo? ¿Cuáles tienen mayor dificultad de implementación? ¿Qué se debería conservar para la propia NDC?

10. Fase 2: evaluación de proyectos PACM y autorización (45 min)

La mesa cambia de función y actúa como autoridad nacional designada del país anfitrión. En el escenario ficticio ya existe una regulación nacional de PACM; seis actividades han presentado la notificación de consideración previa y se efectuaron consultas globales. La evaluación incluye dos decisiones sucesivas, separadas y justificadas.

10.1. Contexto e instrucciones

Proyecte el archivo 2.1. Explique que Tierrabuena cuenta con: lista positiva (geotermia, residuos, transporte, hidrógeno verde); lista negativa (hidroeléctricas, eficiencia energética convencional y agricultura sostenible); y un techo operativo de 470 $ktCO_2e$ para autorizaciones internacionales a 2035. Presente las metodologías identificadas en el material como supuestos del escenario, no como certificación actual de su vigencia normativa.

10.2. Análisis de fichas

Entregue 2.2 y 2.3. Cada mesa revisa las seis fichas, sus potenciales ex ante, metodologías declaradas, beneficios, resultados de consulta y encaje con las listas nacionales. Las personas deben diferenciar elegibilidad regulatoria, calidad de información y prioridad estratégica.

10.3. Decisión de aprobación

Para cada actividad, registre «sí» o «no» a la aprobación y su justificación. Considere las listas positivas/negativas y el resto del contexto regulatorio ilustrativo. La ausencia de una actividad en una lista no equivale automáticamente a una prohibición, salvo que las reglas adaptadas expresamente lo determinen. No tome aún la decisión sobre la cantidad de unidades transferibles.

Ficha	Actividad	Potencial ex ante (tCO_2e/año)	Lista nacional ilustrativa
1	Biogás de relleno sanitario	350.000	Positiva (residuos)
2	Reducción catalítica de N_2O	230.000	No listada

3	Generación geotérmica	300.000	Positiva
4	Nueva central hidroeléctrica	420.000	Negativa
5	Taxis convertidos a GNV	200.000	Positiva (transporte)
6	Planta solar FV El Dorado	180.000	No listada

10.4. Autorización de ITMOs y conservación de MCUs

Una vez cerradas las decisiones de aprobación, entregue 2.4. Indique que ahora se dispone de resultados de mitigación verificados por una DOE, distintos de los potenciales ex ante. Los desarrolladores solicitan la autorización de todos los resultados y presentan mínimos deseados para su viabilidad financiera. Dichos mínimos son una condición de negociación del juego, no un derecho jurídico a recibir autorización.

Ficha	Verificado (tCO_2e)	Mínimo solicitado (tCO_2e)
1	275.000	180.000
2	193.000	100.000
3	270.000	240.000
4	445.000	300.000
5	150.000	100.000
6	162.000	120.000

Cada mesa decide para cada actividad previamente aprobada cuántos resultados autorizar para uso internacional y cuántos conservar como MCUs; si no aprueba una actividad, no debe asignarle ITMOs ni MCUs del mecanismo dentro del ejercicio. En las actividades aprobadas: ITMOs + MCUs = resultados verificados; ITMOs ≥ 0; MCUs ≥ 0; y la suma total de ITMOs no puede superar 470.000 tCO_2e. El techo es un máximo y no una meta obligatoria.

La lógica didáctica distingue resultados autorizados para uso internacional (con implicaciones de ajustes correspondientes, según la categoría de uso y reglas aplicables) de unidades no autorizadas, tratadas aquí como MCUs. Evite presentar esta simplificación como una descripción exhaustiva de los procedimientos y el registro oficial del mecanismo.

Ejemplo exclusivamente aritmético, no una solución recomendada. Si una actividad aprobada tiene 275.000 tCO_2e verificados y se autorizan 180.000 tCO_2e, quedarían 95.000 tCO_2e como MCUs en este ejercicio. Debe repetirse el control para cada actividad y para el total nacional.

10.5. Preguntas para orientar la negociación

- ¿Cuánto volumen necesita reservar el país para sostener la trayectoria de su NDC?
- ¿Se permitiría una aprobación con cero autorización internacional o una autorización condicionada?
- ¿Qué significaría autorizar por debajo del mínimo solicitado por un desarrollador?
- ¿Qué información adicional exigiría la autoridad sobre integridad, salvaguardas, implementación y seguimiento?
- ¿Qué mecanismo institucional permitiría gestionar el riesgo de doble conteo y de sobreventa?

11. Plenaria y cierre

Presentación de resultados: cada grupo cuenta qué portafolio eligió y por qué; cuál fue su mitigación anual estimada; cuáles actividades aprobó; cuánto autorizó como ITMOs y conservó como MCUs; y cuál fue su mayor dilema. No es necesario exponer todos los cálculos.

Reflexión final: destaque que la participación en el Artículo 6 debe responder a una estrategia nacional; no todas las reducciones deben transferirse; aprobación y autorización son actos distintos; la integridad requiere gobernanza y seguimiento, además de metodologías; y el intercambio regional permite aprender de dilemas compartidos.

12. Adaptación a una jurisdicción real

Si se prefiere utilizar datos de un país concreto, mantenga la arquitectura del juego y prepare una versión validada por los puntos focales técnicos competentes.

7. Defina los objetivos de formación y el público institucional. Distinga entre un ejercicio de sensibilización y uno de diseño de política.
8. Actualice el escenario NDC: año o período objetivo, BAU o presupuesto relevante, metas condicionadas/incondicionadas, alcance sectorial y capacidad de transferencia.
9. Construya una cartera consistente de medidas con costos comparables, potenciales expresados en la misma base temporal, cobeneficios y condiciones de implementación.
10. Defina con precisión las reglas simuladas de aprobación, elegibilidad, salvaguardas, participación y autorización; destaque las hipótesis simplificadoras.
11. Recalcule el techo de ITMOs sobre un análisis nacional documentado y bajo escenarios de incertidumbre; no copie automáticamente los 470 ktCO_2e de Tierrabuena.
12. Adapte las fichas de actividades y resultados verificables con supuestos y fuentes transparentes; elimine datos sensibles o identificables cuando corresponda.
13. Haga una prueba piloto: confirme que las decisiones sean posibles, que existan alternativas con compensaciones reales y que las sumas cierren.
14. Documente resultados y lecciones sin interpretar las decisiones del juego como autorizaciones oficiales ni como pronósticos válidos de mercado.

13. Pautas para la facilitación

Situación	Intervención recomendada
El grupo se concentra sólo en las operaciones aritméticas	Recordar que importa la calidad de las razones y de los supuestos, además de las sumas.
Confunde aprobación y autorización	Repetir: primero se examina la actividad; después se decide el destino internacional de sus resultados.
Una persona domina	Invitar a intervenciones breves de distintas instituciones antes de cerrar cada decisión.
Se busca una única respuesta correcta	Solicitar justificación, no adivinar la preferencia del facilitador.
Se intenta agotar el techo de 470 kt CO2e	Preguntar por riesgos sobre la NDC, margen de seguridad e incertidumbres.
Se aprueba todo sin análisis	Solicitar criterios de elegibilidad, sustento de consulta y condicionantes verificables.
Se acaba el tiempo	Priorizar registro de decisión, cantidades y justificaciones; resumir debates pendientes.