

# PDNA

## GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE NECESIDADES DE RECUPERACIÓN POST-DESASTRE

Sector Infraestructura

Agua - Saneamiento,  
Energía y Transporte

EL SALVADOR 2022



GOBIERNO DE  
EL SALVADOR







GOBIERNO DE  
EL SALVADOR

# PDNA

---

## GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE NECESIDADES DE RECUPERACIÓN POST-DESASTRE

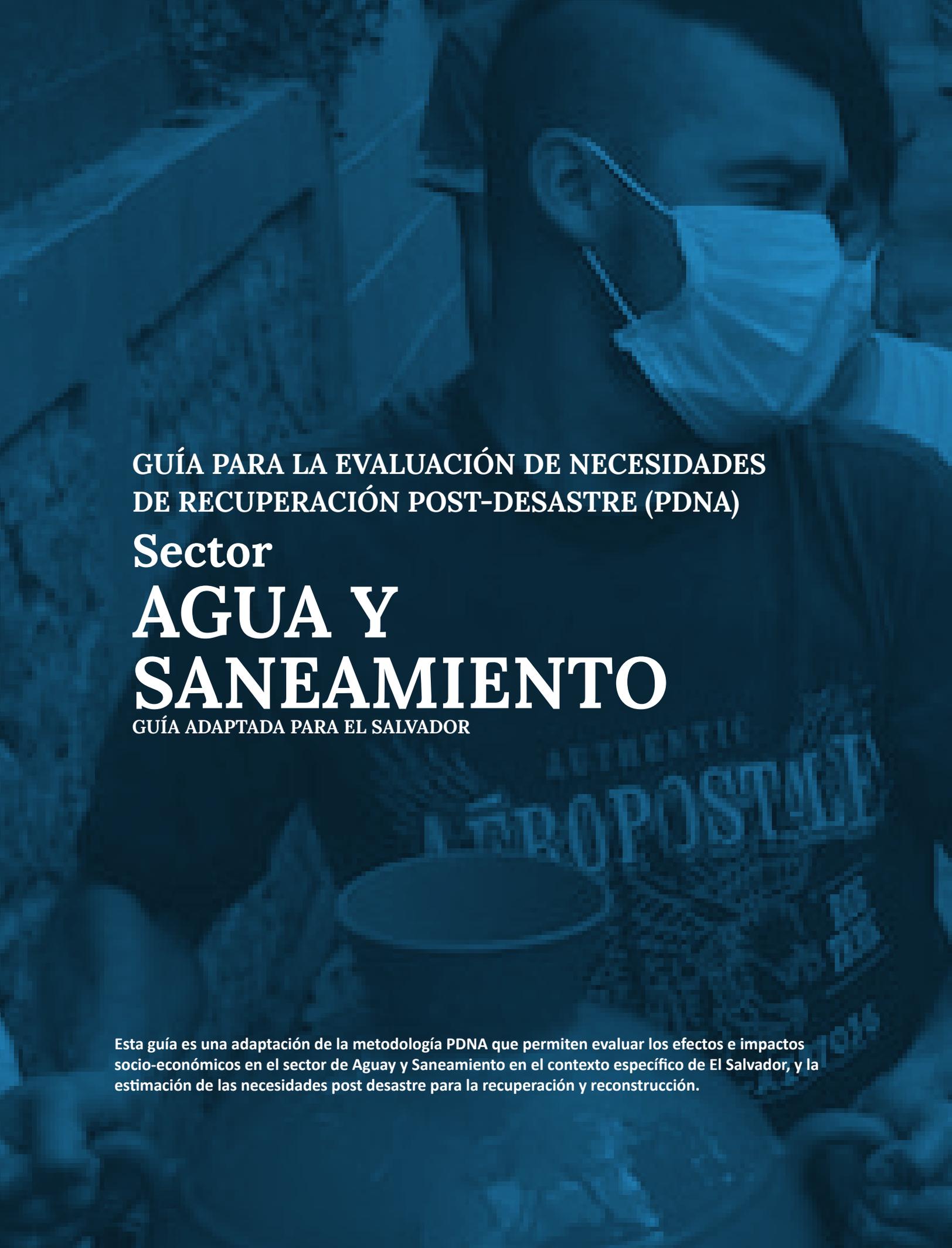
Sector Infraestructura

Agua - Saneamiento,  
Energía y Transporte

---

**EL SALVADOR 2022**

---



GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE NECESIDADES  
DE RECUPERACIÓN POST-DESASTRE (PDNA)

**Sector**

# AGUA Y SANEAMIENTO

GUÍA ADAPTADA PARA EL SALVADOR

Esta guía es una adaptación de la metodología PDNA que permiten evaluar los efectos e impactos socio-económicos en el sector de Agua y Saneamiento en el contexto específico de El Salvador, y la estimación de las necesidades post desastre para la recuperación y reconstrucción.

**Proyecto:**

Institucionalización de Metodologías para evaluar necesidades de recuperación Post-desastre (PDNA) y preparación de marcos de recuperación (DRF) en El Salvador

**Guía adaptada en colaboración con:**

La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)

**Coordinado por:**

Secretaría de Comercio e Inversiones y el Ministerio de Economía (MINEC)  
Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en El Salvador

**Financiado por:**

Unión Europea y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

**Facilitador Técnico:**

José Antonio León Torres

**Entidades Participantes:**

Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)  
Secretaría de Comercio e Inversiones  
Dirección General de Protección Civil  
y el Ministerio de Economía (MINEC)

**Técnicos responsables:**

Celin Morán Sigüenza (ANDA)  
Luis Amaya (Dirección General de Protección Civil)  
Fermín Pérez (Dirección General de Protección Civil)  
Jilma Laínez (Dirección General de Protección Civil)

# Contenido

Glosario PDNA	8	III	<b>INFORMACIÓN DE LÍNEA BASE PRE-DESATRE</b>	<b>16</b>	
<b>I</b>	<b>ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>	<b>IV</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL DESASTRE (daño y las pérdidas)</b>	<b>25</b>
1.1	Propósito de la guía sectorial	9	4.1	Organización del equipo de evaluación	25
1.2	Audiencia	10	4.2	Evaluación del daño	26
1.3	Puntos clave de la guía sectorial	10	4.3	Evaluación de la pérdida	30
<b>II</b>	<b>PLANIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL SECTOR</b>	<b>12</b>	4.4	Resumen de los daños y pérdidas a nivel zonal	33
2.1	Agencias gubernamentales responsables del PDNA en el sector de Agua y Saneamiento	12	4.5	Resumen del daño y la pérdida a nivel nacional	34
2.2	Miembros de equipo PDNA del sector de agua y saneamiento	13	4.6	Validación de la información y de las estimaciones de daños y pérdidas	35
2.3	Funciones y responsabilidades para la recolección, el procesamiento, el análisis de datos y la elaboración de informes	13	<b>V</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL DESASTRE</b>	<b>36</b>
2.4	Capacitación	14	5.1	Impacto humano	36
			5.2	Impacto macroeconómico	38

5.3	Enviar la evaluación de impacto a los equipos especializados para un análisis agregado	40	<b>VIII</b>	<b>DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA DE RECUPERACIÓN</b>	<b>51</b>
<b>VI</b>	<b>ASPECTOS TRANSVERSALES E INTERSECTORIALES</b>	<b>41</b>	8.1	Visión y principios rectores	51
<b>VII</b>	<b>EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES DE RECUPERACIÓN</b>	<b>42</b>	8.2	Resultados sectoriales esperados	52
7.1	Necesidades de recuperación derivadas de la evaluación de daños	43	8.3	Arreglos e implementación	56
7.2	Necesidades de recuperación derivadas de la evaluación de pérdidas	45	8.4	Monitoreo y evaluación	57
7.3	Necesidades de recuperación asociadas a temas de seguridad, protección social y equidad de género.	46	8.5	Modos de comunicación	57
			<b>IX</b>	<b>EL MARCO DE RECUPERACIÓN DE DESASTRES (DRF)</b>	<b>58</b>
			<b>X</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>60</b>
			10.1	Redactar el informe PDNA del sector	60

## Glosario

Antes de iniciar con la guía, es conveniente familiarizarse con la terminología de la metodología PDNA que se estará utilizando a lo largo de este documento.

---

**Efectos:** Se refiere al resultado inmediato / directos del evento que se va a evaluar. Se clasifican en daños y pérdidas. Los efectos se analizan en las 4 dimensiones: daños a infraestructuras y activos físicos, interrupción y falta de acceso a bienes y servicios, afectaciones a los procesos administrativos o gobernabilidad y toma de decisiones, y aumento de la vulnerabilidad y los riesgos.

---

**Daño:** Se refiere al costo de reparar o reemplazar la infraestructura y activos físicos que ha sido afectados parcial o totalmente en cada sector.

---

**Perdida:** La pérdida se refiere a los cambios en los flujos económicos generados por el desastre. (que son ingresos no percibidos, mayores costos de operación, gastos adicionales inesperados, entre otros)

---

**Evento:** fenómeno natural o humano que genera los efectos.

---

**Línea de base:** información de referencia relacionada con aspectos sociales, económicos, administrativos, físicos y de capacidades relacionada con el contexto nacional y del sector específico de análisis.

---

**Build Back Better (BBB):** Reconstruir mejor. Mejorar las condiciones de vida existentes en la comunidad afectada y fomentar y facilitar los ajustes necesarios para reducir el riesgo de desastres.

---

**Impacto humano:** mide varios indicadores referentes a la vida personal y familiar tomando los siguientes principales parámetros en consideración: condiciones de vida, empleo y medios de vida, seguridad alimentaria y nutricional, equidad de género e inclusión y protección social

---

**Impacto macroeconómico:** alteraciones en los flujos económicos que tienen efectos sobre las variables macroeconómicas entre otras: el PIB, las finanzas públicas – ingresos fiscales, la balanza de pagos y la inflación.

---

**Sectores:** las categorías en las que se puede agrupar la actividad humana y económica dentro de una sociedad o país. La metodología PDNA agrupada los sectores de la siguiente forma. *Sectores productivos:* agricultura, comercio, industria y turismo. *Sectores sociales:* vivienda, educación, salud y cultura. *Sectores de infraestructuras:* agua y saneamiento, infraestructura comunitaria, electricidad, transporte, telecomunicaciones

---

# I. Antecedentes e Introducción

Las Directrices nacionales para evaluaciones de necesidades posteriores a desastres se basan en la Guía internacional PDNA desarrollada en 2013 por las Naciones Unidas (ONU), el Banco Mundial (BM) y la Unión Europea (UE), como una plataforma común para la asociación y la acción coordinada en evaluación post desastre y planificación de la recuperación. La Guía adaptada para el sector de agua y saneamiento contiene diversas técnicas de evaluación y planificación aplicadas por agencias de la ONU, y el método de evaluación de daños, pérdidas y necesidades desarrollado por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe (CEPAL) y aplicado por el BM.

La iniciativa para desarrollar la guía sectorial para la metodología PDNA para El Salvador tiene como objetivo aumentar las capacidades locales del país en evaluaciones de necesidades posteriores a desastres y facilitar el proceso de integración de información entre sectores, manteniendo la coherencia de la metodología estándar PDNA.

Los Lineamientos brindan orientación a los técnicos de cada sector en el proceso de evaluación general de la recuperación, describiendo los pasos a seguir y los aspectos específicos de cada sector para llevar a cabo un análisis integral de impacto post desastre.

Los Lineamientos incorporan tablas auxiliares, que son la base para las estimaciones en cada una de las fases de la metodología. Las tablas describen el proceso de finalización y las posibles líneas de análisis. De igual forma se elaboraron tablas auxiliares para la recolección de datos de campo e informes ilustrativos de los campos necesarios para llevar a cabo el análisis a lo largo del proceso.

## 1.1 Propósito de la guía sectorial

El objetivo principal de la Guía PDNA adaptada al sector de agua y saneamiento en El Salvador es apoyar a la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), al Comité Nacional de Gestión de Desastres Naturales y a otras instituciones involucrados en el sector agua y saneamiento en la planificación y realización de evaluaciones de recuperación después de un desastre a través de un enfoque de coordinación mejorado. Para lograr esto, la guía para el sector de agua y saneamiento proporciona una guía práctica, orientada a la acción y fácil de usar sobre los siguientes temas:

- Identificar los puntos clave para una evaluación sectorial.
- Guiar la forma de calcular daños y pérdidas

- Proporcionar las herramientas para ayudar a los técnicos a completar la evaluación.
- Aportar criterios homogéneos para la evaluación de todos los sectores.
- Fortalecimiento de la capacidad técnica de los actores locales.
- Facilitar la integración de la evaluación con otros sectores
- Contribuir a la estimación de las necesidades de recuperación integral.

## 1.2 Audiencia

La Guía del PDNA está destinada principalmente a ayudar al personal técnico de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y a los expertos técnicos de la Dirección General de Protección Civil, el sector privado de agua y saneamiento, las ONG involucradas en la planificación e implementación del PDNA del sector, y los directores que participan en la evaluación y son responsables de dirigir y coordinar el proceso del PDNA para el sector agua y saneamiento.

## 1.3 Puntos clave de la guía sectorial

Como punto de partida, es necesario establecer un marco de referencia para la evaluación del sector de agua y saneamiento. Se deben revisar los marcos de políticas de agua y saneamiento pasados, actuales y futuros, incluidos los avances específicos / concretos, los desafíos o las innovaciones realizadas. Estos deben ser considerados en

relación con los objetivos nacionales del sector de agua y saneamiento establecidos en los planes sectoriales y documentos de políticas relacionados, así como en relación con referencias internacionales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Es importante comprender el contexto previo al desastre y el impacto del desastre para que sirva como una línea de base relativa para la reconstrucción y la estrategia de recuperación. De acuerdo con la revisión principal de políticas, es esencial considerar las asociaciones clave establecidas antes y después de una crisis. Por ejemplo, es fundamental considerar el enfoque sectorial (SWAP), el papel de la sociedad civil, los colegios profesionales del sector de agua y saneamiento a nivel nacional y otras asociaciones, la presencia de un Clúster de agua y saneamiento y otros que trabajen directamente en el proceso de recuperación posterior al desastre.

Los principales pasos a seguir para el desarrollo de un PDNA en el sector de agua y saneamiento se resumen a continuación:

1. **Análisis de contexto y línea de base:** Describa las características del sector de agua y saneamiento a través de la información base disponible para i) comparar la situación previa y posterior al desastre, ii) proporcionar datos cuantitativos y cualitativos para evaluar los efectos del desastre y iii) proporcionar una base sólida para estimar el impacto del desastre en el sector de agua y saneamiento.
2. **Evaluar los efectos del desastre:** Cuantificar, en términos monetarios, el efecto del desastre en el sector de agua y saneamiento en las siguientes cuatro dimensiones, la primera de ellas asociadas al daños físico y las 3 siguientes al componente de

pérdida: i) destrucción total o parcial de infraestructuras y activos físicos; (daños) ii) interrupción de la producción de bienes y servicios y acceso a bienes y servicios; iii) procesos de gobernanza y toma de decisiones, y iv) aumento de riesgos y vulnerabilidades en el sector de agua y saneamiento (pérdidas).

3. **Evaluar los impactos del desastre:** Analizar los posibles impactos del desastre en el propio sector de agua y saneamiento y su impacto a nivel nacional en la economía, como el componente importado de los costos de reconstrucción de las instalaciones de agua y saneamiento (macro y micro), y la pérdida estimada de ingresos en empresas públicas/privadas

de este sector, para estimar el impacto en el PIB y en indicadores sociales (impacto humano) como las condiciones y medios de vida, seguridad alimentaria, la inclusión social y la equidad de género en el sector de agua y saneamiento como resultado del evento.

4. **Desarrollar una estrategia de recuperación:** Desarrollar una estrategia de recuperación para dar respuesta a las necesidades de la población afectada en el sector, tomando en cuenta el sector público y privado, organizaciones de la sociedad civil, organizaciones internacionales y demás actores involucrados en la planificación e implementación del PDNA del sector de agua y saneamiento en El Salvador.

# II. Planificación de la Evaluación Del Sector

## 2.1 Agencias gubernamentales responsables del PDNA en el sector de Agua y Saneamiento

El sistema de agua y saneamiento en El Salvador está principalmente bajo la responsabilidad de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA). Adicional a ANDA, otras agencias gubernamentales pueden impactar el sector de agua y saneamiento como El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el Ministerio de Salud, Protección Civil, y todas las agencias encargadas del agua y saneamiento a nivel departamental.

Esta guía debe ser utilizada por las agencias e instituciones envueltas en la operación, regulación y mantenimiento del sector de agua y saneamiento para llevar a cabo un PDNA luego de la ocurrencia de un evento catastrófico.

Se recomienda que ANDA sea la agencia responsable de consolidar la información de línea base, daño, pérdidas y demás información obtenida/generada a lo largo de la evaluación. Cabe señalar que, aunque la evaluación es liderada por una institución pública, la información necesaria para la evaluación vendrá tanto de agencias públicas como de empresas privadas involucradas con el sector de agua y saneamiento.

Los reportes de las evaluaciones provenientes de las agencias involucradas (ANDA, agencias departamentales de agua y saneamiento, empresas privadas, etc.,) deben enviarse a la oficina de ANDA que lidera la evaluación para la consolidación e integración del reporte PDNA sectorial final. Luego de completar el reporte sectorial, ANDA debe enviar este reporte al Ministerio que coordina y lidera todo el PDNA, es decir el Ministerio de Economía, y dentro de este a la Secretaría de Comercio e Inversiones, para su consolidación.

## 2.2 Miembros de equipo PDNA del sector de agua y saneamiento

La metodología PDNA permite estimar las consecuencias económicas y humanas causadas por un desastre tomando en cuenta cuatro dimensiones de los efectos causados por una catástrofe: la destrucción física de activos, los cambios en los flujos socioeconómicos, la interrupción en la gobernanza y procesos de toma de decisiones y el incremento de las vulnerabilidad y riesgos. Además, la metodología estima el impacto humano, macroeconómico y las necesidades de recuperación originadas a consecuencia del desastre para finalmente proponer una estrategia de recuperación. Dado el carácter holístico de la evaluación, en el caso del sector de agua y saneamiento, el equipo de evaluación debería estar conformado como mínimo por:

- Ingenieros hidráulicos;
- Ingenieros civiles (estructurales y/o con especialidad en construcciones);
- Ingenieros sanitarios, recursos hídricos y ambientales;
- Economistas;
- Especialistas financieros;
- Profesionales que estén familiarizados con la metodología y/o con las condiciones socioeconómicas y de género de las zonas afectadas.

También es importante considerar factores contextuales como las necesidades del idioma local y el conocimiento de la cultura y las normas sociales, particularmente al ayudar a las poblaciones afectadas después de una crisis. La contribución de diferentes partes interesadas y

socios, incluidos los jóvenes y los actores de la sociedad civil, es importante. También se podría considerar la experiencia de las agencias de la ONU.

## 2.3 Funciones y responsabilidades para la recolección, el procesamiento, el análisis de datos y la elaboración de informes

La evaluación del sector de agua y saneamiento con el proceso PDNA deberá utilizar una combinación de herramientas de evaluación cualitativas y cuantitativas. Los métodos y herramientas de recopilación de datos deben cumplir con los estándares internacionales y las directrices basadas en derechos. Esto ayuda a conectar iniciativas globales con las comunidades locales y promover vínculos a nivel local con marcos e indicadores globales. Los formularios de recopilación de datos deben estandarizarse en el país para facilitar la coordinación de proyectos a nivel interinstitucional y minimizar las demandas de los proveedores de información.

La evaluación debe esforzarse por captar las necesidades más urgentes expresadas por la población afectada, así como las necesidades de recuperación. La evaluación debe captar el impacto a la población y familias del sector de agua y saneamiento, así como también a los habitantes indirectamente afectados por daños en este sector en particular, prestando especial atención a las mujeres, los niños y los subgrupos que puedan verse afectados de forma desproporcionada por el desastre.

Las consideraciones éticas son esenciales para cualquier forma de recopilación de datos. La recopilación de información para cualquier propósito, incluido el monitoreo, la evaluación o las encuestas, puede poner a las personas en riesgo, no solo por la naturaleza sensible de la información recopilada, sino también porque la mera participación en el proceso puede hacer que las personas sean atacadas. Se deben tener en cuenta los principios básicos de respeto, consentimiento informado, no dañar y no discriminación. Los recolectores de datos son responsables de proteger e informar a los participantes sobre sus derechos. Se necesitan esfuerzos especiales para asegurar enfoques apropiados y procedimientos de consentimiento para las encuestas de niños.

Para minimizar el sesgo, los datos deben triangularse de múltiples fuentes durante el análisis, antes de sacar conclusiones. Considere si los datos recopilados de las comunidades difieren de las fuentes oficiales, si difieren entre mujeres y hombres, o entre adultos y niños. La triangulación es un enfoque metodológico mixto para recopilar y analizar datos para medir no solo las facetas superpuestas sino también las diferentes de un fenómeno, lo que produce una comprensión enriquecida y garantiza la validez de los datos cualitativos.

Es importante asignar a los responsables de cada una de las fases tareas respectivas para estimar daños y pérdidas, siguiendo los pasos a continuación:

- **Diseño de formularios para la recolección de datos:** preparar formularios de recolección de datos para recolectar: i) destrucción total o parcial de infraestructuras y activos físicos; (daños) ii) interrupción de la producción de bienes y servicios y acceso a bienes y servicios;

iii) procesos de gobernanza y toma de decisiones, y iv) aumento de riesgos y vulnerabilidades en el sector de agua y saneamiento (pérdidas).

- **Mecanismo de coordinación:** establecer mecanismos de trabajo conectando y comunicándose con las respectivas contrapartes estatales / regionales del sector de agua y saneamiento, con el fin de recopilar datos sobre daños y comunicarse con los equipos que recopilan información en el sitio.
- **Proceso de formación:** realizar el desarrollo de capacidades para la recolección de datos.
- **Proceso operativo:** formar y capacitar equipos móviles con los recursos adecuados (mano de obra, equipos, fondos, etc.) para enviarlos a las áreas afectadas por el desastre para realizar la evaluación de necesidades.
- **Validar y codificar la recopilación de datos:** analizar y validar los datos recibidos.
- **Procesamiento de formularios:** organizar un grupo de expertos para el procesamiento de formularios.
- **Análisis e informes de datos:** integre la estimación final de daños y pérdidas y presente el borrador final al equipo coordinador del PDNA.

## 2.4 Capacitación

Los miembros del equipo que contribuyen a la evaluación del sector de agua y saneamiento del PDNA necesitan las capacidades adecuadas sobre la metodología del PDNA y los detalles para realizar la evaluación. El módulo de capacitación

debe ser coherente en los diferentes sectores del PDNA para garantizar un entendimiento común de los términos de referencia, la metodología de la encuesta, la información buscada y las responsabilidades. Si se utilizan intérpretes, se debe prestar especial atención para asegurarse de que comprendan los conceptos y la terminología utilizados en la evaluación. El objetivo principal de la formación es garantizar la coherencia entre los sectores a lo largo de la respuesta. La capacitación también se puede utilizar como un foro para discutir con los evaluadores cualquier propuesta de ajustes / sugerencias de modificaciones (por ejemplo, adiciones y revisiones) a las herramientas y metodologías para un contexto particular.

Una vez establecida la coordinación y todos los equipos sectoriales, se debe organizar un taller de capacitación / orientación con los componentes principales de la siguiente manera:

1. Objetivos y enfoque
2. Análisis de contexto y línea de base
  - 2.1 Contexto previo al desastre: línea de base del estado social, económico, cultural, financiero y político
3. Efectos del desastre
  - 3.1 Destrucción total o parcial de infraestructuras y activos físicos; (daños y pérdidas)
  - 3.2 Interrupción de la producción de bienes y servicios y acceso a bienes y servicios
  - 3.3 Procesos de gobernanza y toma de decisiones, y
  - 3.4 Mayores riesgos y vulnerabilidades en el sector educativo (pérdidas).
4. Cuestiones transversales (género, RRD, medio ambiente, empleo y medios de vida y gobernanza)
5. Vínculos intersectoriales
6. Impacto del desastre
  - 6.1 Impacto macroeconómico (PIB, balanza de pagos, finanzas públicas, fluctuaciones de precios)
  - 6.2 Evaluación del impacto humano
7. Necesidades de recuperación (necesidades, prioridades, vínculos)
8. Estrategia de recuperación
9. Estrategia de recuperación del sector
10. Estrategia nacional de recuperación

# III. Información de Línea Base Pre-desastre

La información de línea base se la debe recopilar *previo* a la ocurrencia de un desastre para proporcionar una comprensión y descripción completa de cómo se encontraba la infraestructura y población que vive y trabaja en la región afectada antes de la ocurrencia del desastre. Cuando y si un PDNA se lleva a cabo, los datos de línea base deben ser validados, dado que serán la base para las estimaciones de daños y pérdidas en cada una de las áreas afectadas por la catástrofe. Estos datos pueden ser recopilados a nivel de departamento o región, con

insumos necesarios provenientes de las agencias y oficinas municipales correspondientes.

## A. Sistema de suministro de agua

La Tabla LB-1, Tabla LB-2 y Tabla LB-3 que se presentan a continuación pueden ser utilizadas por ANDA y otras agencias involucradas en la evaluación como un formato plantilla para la recolección de la información de línea base del sistema de suministro de agua.

TABLA LB-1:

### Datos de línea base de la demanda del sistema de agua

Nombre de la agencia/s evaluadoras: <i>listar las agencias involucradas en la recolección de información</i>									
Nombre del Departamento o sistema de agua:									
Usuarios de agua y suministro	Pronóstico de la demanda de agua								
	Año actual			Año 1			Año 2		
	Usuarios	Volumen	precio	Usuarios	Volumen	precio	Usuarios	Volumen	precio
		(L/año)	(USD/L) o (USD/ usuario)		(L/año)	(USD/L) o (USD/ usuario)		(L/año)	(USD/L) o (USD/ usuario)
	1. Residencial								
	2. Comercial								
	3. Industrial								
	4. Otros								

TABLA LB-2:

### Datos de línea base de la infraestructura del sistema de agua

Nombre de la agencia/s evaluadoras:											
Departamento o sistema de agua:											
Estructuras que conforman el sistema de agua	Localización		Capacidad/Longitud		Costo promedio de operación		Costo promedio de reposición		Propiedad pública o privada	# usuarios servidos	
	Lat.	Long.	cantidad	unidades	costo	unidades	costo	unidades			
	A	B	C	D	E	F	G	H			I
<b>1. Plantas de tratamiento</b>											
a. Planta de tratamiento/potabilizadora A											
b. Planta de tratamiento/potabilizadora B											
c. Enlistar todas											
<b>2. Almacenamiento</b>											
a. Tanque de almacenamiento A											
b. Tanque de almacenamiento B											
c. Enlistar todas											
<b>3. Distribución</b>											
a. Tubería de 4"											
b. Tubería de 6"											
c. Enlistar todas											
<b>4. Otros subsistemas</b>											
a. Enlistar otros											

TABLA LB-3:

**Línea base de equipos, maquinaria, materiales y suministro del sistema de agua**

Nombre de la agencia/s evaluadoras:		
Nombre del Departamento o sistema de agua:		
Ítem	Costo promedio de reposición	Costo total
	(USD/Equipo) ó (USD/unidad)	USD
<b>1. Maquinaria y Equipos</b>		
a. Plantas de Bombeo o bombas		
b. Subestaciones eléctricas		
c. Paneles eléctricos		
d. Otros (Enumerar)		
<b>2. Instalaciones</b>		
a. Comunicación		
b. Seguridad		
c. Otros (Enumerar)		
<b>2. Materiales y suministro</b>		
a. Muebles		
b. Computadoras		
c. Otros (Enumerar)		

## Notas para el llenado de la Tabla LB-1, Tabla LB-2 y Tabla LB-3

- Nombres de las agencias evaluadoras: lista de las agencias que ha recolectado la información respectiva.
- El año 1 y año 2 se refieren a las estimaciones de demanda de agua en los años posteriores al desastre.
- Los costos de reposición son a precios corrientes (precio justo antes del desastre) si y se estiman pensando en que se necesitará reemplazar o reconstruir un nuevo activo similar al perdido/dañado.

- La “unidad” en la columna D de la Tabla LB-2 se refiere a la unidad en la que estamos cuantificando la cantidad o capacidad de los componentes del sistema. Por ejemplo, metros en el caso de tuberías, m<sup>3</sup> o l/s para de plantas de tratamiento.
- La “unidad” en el caso de la columna F de la Tabla LB-2 se refiere a la unidad en la que se cuantifica el costo de operación de los componentes del sistema. Por ejemplo, para el caso de plantas de tratamiento

puede ser USD/m<sup>3</sup>.

- La “unidad” en el caso de la columna H de la Tabla LB-2 se refiere a la unidad en la que se cualifica el valor de reposición o reparación. Por ejemplo, USD/m en el caso de tuberías, USD/l/s o USD/m<sup>3</sup> en el caso de plantas de tratamiento. En este último caso, en estimaciones rápidas se suele estimar el costo total de una planta de tratamiento con base en un costo promedio de reposición/construcción por litro/s, por ejemplo, si la capacidad de potabilización de una planta es 10 l/s y se estima un costo de construcción/reposición de 60,000 USD/l/s el costo total de la planta será de 600,000 USD.

- Para el caso de estructuras, equipos, maquinaria, instalaciones, materiales y suministro, las Tabla LB-2 y Tabla LB-3 se deben expandir para abarcar el conjunto de activos que pertenecen al sistema de agua, especialmente aquellos más relevantes para su operación, así como aquellos cuyos costos de reposición son importantes.

## B. Sistema Sanitario

La Tabla LB-4, Tabla LB-5 y Tabla LB-6 que se presentan a continuación pueden ser utilizadas por ANDA y otras agencias involucradas en la evaluación como un formato plantilla para la recolección de la información de línea base del sistema sanitario (aguas negras y desechos sólidos).

TABLA LB-4:

### Datos de línea base de la demanda y/o capacidad del sistema sanitario

Nombre de la agencia/s evaluadoras:		<i>listar las agencias involucradas en la recolección de información</i>							
Nombre del departamento o sistema sanitario:									
		Pronóstico de la demanda del sistema de sanitario							
usuarios y/o capacidad del sistema	Año actual			Año 1			Año 2		
	Usuarios	Volumen/ Caudal tratado	precio	Usuarios	Volumen	precio	Usuarios	Volumen	precio
		(m <sup>3</sup> /día) o (L/año)	(USD/m <sup>3</sup> ) o (UD/L)		(m <sup>3</sup> /día) o (L/año)	(USD/m <sup>3</sup> ) o (UD/L)		(m <sup>3</sup> /día) o (L/año))	(USD/m <sup>3</sup> ) o (UD/L)
1. Residencial									
2. Comercial									
3. Industrial									
4. Otros									

TABLA LB-5:

**Tabla LB-5. Datos de línea base de la infraestructura del sistema sanitario**

Nombre de la agencia/s evaluadoras:										
Nombre del departamento o sistema sanitario:										
Estructuras que conforman el sistema de saneamiento	Localización		Capacidad/Longitud		Costo promedio de operación		Costo promedio de reposición		Propiedad	# usuarios servidos
	Lat.	Long.	cantidad	unidades	Cantidad	unidades	Costo	unidades	Pública o privada	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Alcantarillado Sanitario</b>										
1. Plantas de tratamiento de aguas residuales										
2. Atarjeas										
3. Subcolectores										
4. Colectores										
5. Emisores										
6. Posos de visita										
7. Otros										
<b>Alcantarillado Pluvial</b>										
1. Rejillas										
2. Atarjeas										
3. Subcolectores										
4. Colectores										
5. Emisores										
6. Posos de visita										
7. Otros										
<b>Sistema de diseños sólidos</b>										
1. Basureros y almacenamiento										
2. Rellenos sanitarios										
3. Plantas recicladoras										
4. Camiones recolectores de basura										
3. Otros										

TABLA LB-6:

**Línea base de equipos, maquinaria, materiales y suministro del sistema sanitario**

Nombre de la agencia/s evaluadoras:		
Nombre del Departamento o sistema de agua:		
Ítems	Costo promedio de reposición	Costo total
	(USD/Equipo) o (USD/unidad)	USD
<b>1. Maquinaria y Equipos</b>		
a. Plantas de Bombeo o bombas		
b. Subestaciones eléctricas		
c. Paneles eléctricos		
d. Otros (Enumerar)		
<b>2. Instalaciones</b>		
a. Comunicación		
b. Seguridad		
c. Otros (Enumerar)		
<b>2. Materiales y suministro</b>		
a. Muebles		
b. Computadoras		
c. Otros (Enumerar)		

## Notas para el llenado de la Tabla LB-4, Tabla LB-5 y Tabla LB-6

- Nombres de las agencias evaluadoras: lista de las agencias que ha recolectado la información respectiva.
- El año 1 y año 2 se refieren a las estimaciones de demanda del sistema sanitario (alcantarillado) en los años posteriores al desastre.
- Los costos de reposición son a precios corrientes (precio justo antes del desastre) si y se estiman pensando en que se necesitará reemplazar o reconstruir un nuevo activo similar al perdido/dañado.
- La “unidad” en la columna D de la Tabla LB-5 se refiere a la unidad en la que estamos cuantificando la cantidad o capacidad de los componentes del sistema. Por ejemplo, metros en el caso línea de alcantarillado, m<sup>3</sup> o l/s para de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- La “unidad” en el caso de la columna F de la Tabla LB-5 se refiere a la unidad en la que se cuantifica el costo de operación de los componentes del sistema. Por ejemplo, para el caso de plantas de tratamiento

puede ser USD/m<sup>3</sup>.

- La “unidad” en el caso de la columna H de la Tabla LB-5 se refiere a la unidad en la que se cualifica el valor de reposición o reparación. Por ejemplo, USD/m en el caso de líneas de alcantarillado, y USD/m<sup>3</sup>/día, USD/l/s o USD/m<sup>3</sup> en el caso de plantas de tratamiento. En este último caso, en estimaciones rápidas se suele estimar el costo total de una planta de tratamiento con base en un costo promedio de reposición/construcción por litro/s, por ejemplo, si la capacidad de tratamiento de aguas residuales es de 3 l/s y se estima un costo de construcción/reposición de 40,000 USD/l/s el costo total de la planta será de 120,000 USD.

- Para el caso de estructuras, equipos, maquinaria, instalaciones, materiales y suministro, las Tablas LB-5 y Tabla LB-6 se deben expandir para abarcar el conjunto de activos que pertenecen al sistema de agua, especialmente aquellos más relevantes para su operación, así como aquellos cuyos costos de reposición son importantes.

### C. Edificaciones

Con el objetivo de recolectar los datos de línea base de los diferentes tipos de edificaciones pertenecientes al sistema de agua y saneamiento, se propone la siguiente tabla como formato plantilla:

TABLA LB-7:

### Datos de línea base de los edificios pertenecientes al sector de agua y saneamiento

Nombre de la agencia/s evaluadoras:										
Nombre del departamento:										
Tipos de estructuras		Localización		Tamaño promedio de la estructura (m <sup>2</sup> )	Costo promedio de reposición (USD / m <sup>2</sup> )	Valor total de reposición (USD)	Costo promedio de reposición (USD/m <sup>2</sup> )			Ocupación promedio
Tipos	Descripción	Long.	Lat.			(USD)	techo	pared	# de personas piso	otros
<b>Sistema de agua</b>										
Edificio tipo 1	Altos estándares									
Edificio tipo 2	Estándares intermedios									
Edificio tipo 3	Bajos estándares									
Almacenes/Bodegas										
<b>Sistema de saneamiento</b>										
Edificio tipo 1	Altos estándares									
Edificio tipo 2	Estándares intermedios									
Edificio tipo 3	Bajos estándares									
Almacenes/Bodegas										
Edificio tipo 1	Altos estándares									

#### Notas para el llenado de la Tabla LB-7

- Las agencias correspondientes deberán especificar sus propias edificaciones.
- Si no se tiene una descripción a detallada sobre los tipos o tipologías de las edificaciones, se propone usar la siguiente:
  - Edificios tipo 1: Edificios de administrativos o de oficinas de

concreto, acero, concreto reforzado o mampostería construidos con altos estándares de construcción y diseño, y que son relativamente nuevos.

- Edificios tipo 2: Edificios administrativos o de oficinas de concreto, acero, concreto reforzado o mamposterías

varias construidos con niveles intermedios de calidad de construcción y diseño estructural.

- Edificios tipo 3: Edificios de oficinas de concreto, acero, concreto reforzado o mampostería construidos con bajos estándares de construcción y diseño. Formarían parte de esta categoría edificios muy antiguos.
- Almacenes/Bodegas: Estructural tipo nave industrial cuyo principal uso es el almacenamiento y depósito de productos varios como equipo, maquinaria, inmobiliaria, etc.
- Si es posible, se deberá incluir la localización geográfica de las estructuras por pedio de un punto referencial y expresado en coordenadas geográficas: longitud y latitud.
- El tamaño promedio de la estructura

se refiere a una estimación de su área construida total expresada en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

- El costo promedio de construcción/reposición y costos de reparaciones se expresan en dólares por metro cuadrado (USD/ m<sup>2</sup>). La categoría "Otros" incluye el costo promedio de reparar las instalaciones eléctricas, plomería, etc.
- Los costos promedio de reparación se refieren a los valores en USD que comúnmente se gastan para reparar las diferentes partes de una edificación.
- Todos los costos deben estar basados en valores pre desastre.
- Tenga cuidado en incluir solo aquellos activos que pertenezcan al sector de agua y saneamiento. Activos que solo estén bajo la responsabilidad del sector de agua y saneamiento no se deben incluir.

# IV. Evaluación de los Efectos del Desastre (daños y las pérdidas)

Una vez que se ha recopilado los datos de línea base, y dada la ocurrencia de un desastre, se deben llevar a cabo inspecciones de campo y varios tipos de evaluaciones con el objetivo de estimar el daño y las pérdidas experimentadas por el sistema de agua y saneamiento tanto en el sector público como en el privado. En la metodología PDNA, esta evaluación se lleva a cabo en 4 posibles dimensiones de efectos que el desastre puede causar en el sector de agua y saneamiento (Figura E-1).

Figura E-1 Dimensiones en las que se miden los efectos de un desastre en el sector de agua y saneamiento según la metodología PDNA

Dimensión del efecto	
1	Daño físico de activos o infraestructura
2	Pérdidas por reducción de servicios, acceso a servicios o mantención del servicio de agua y saneamiento
3	Pérdidas de gobernabilidad y en la capacidad de toma de decisiones
4	Pérdidas por aumento de vulnerabilidades y riesgos asociados con el sector de agua y saneamiento

## 4.1 Organización del equipo de evaluación

En adición al taller de capacitación del punto 2.4, se recomienda la realización de una reunión sectorial liderada por ANDA y la participación de todas las agencias con responsabilidades en el sector de agua y saneamiento para definir el objetivo general y procedimiento a seguir para la recolección de información (entrevistas, inspección visual, etc.). Cada agencia escogerá su equipo evaluador y si es necesario, se llevará a cabo un breve entrenamiento tanto de los equipos técnicos locales que realizan la evaluación/cuantificación del daño, así como de los inspectores de campo que serán enviados a las áreas afectadas para el levantamiento de los datos.

Se debe tener presente que, ante la posibilidad de que una sola empresa/agencia suministre agua a varias ciudades, municipios y/o departamentos, se debe tener cuidado en no contabilizar doble. Se recomienda que la evaluación de daños y pérdidas de una empresa que suministra agua se contabilice en el municipio o departamento donde

se encuentra su oficina principal. Sin embargo, si la oficina principal está ubicada fuera del área del desastre, el equipo de evaluación tendrá que realizar la cualificación de los efectos y además indicar dónde ocurrieron dichos daños y pérdidas.

## 4.2 Evaluación del daño

El daño en el sector de agua y saneamiento se refiere a destrucción total o parcial de la infraestructura y los activos físicos como plantas de tratamiento de agua, lugares de captación de agua, presas, pozos, estaciones de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales, tuberías de distribución del agua potable, tanques de almacenamiento, red de alcantarillado, equipo, etc.

En este paso, se estiman de los costos de reposición y reparación de los componentes del sistema de agua y saneamiento que fueron dañados por la ocurrencia de un desastre y que pertenecientes a las diferentes empresas y/o agencias del sector público y privado. Estos costos no se deben ver afectados por la escasez y la inflación derivadas del desastre, por lo tanto, se deben utilizar precios previos al desastre. Como parte de la evaluación, se deberá también estimar los tiempos necesarios para la reconstrucción de los componentes dañados. Adicionalmente a las visitas de campo a realizar, el equipo evaluador debe consultar a los técnicos y oficiales de las empresas/agencias para cerciorarse del valor y extensión de los daños, y así poder estimar el período de tiempo que deberá transcurrir antes de que el servicio pueda ser completamente restablecido. El equipo evaluador

puede hacer uso de la Tabla E-1 para estimar los daños en los diferentes componentes del sector. Las diferentes agencias deberán evaluar solo aquellos activos les corresponda o que formen parte de sus respectivos stocks.

El daño en el sector de agua y saneamiento puede verse reflejando al instante del desastre o luego de un corto período de tiempo del evento, sin embargo, algunos daños pueden llegar a ser visibles solo después de un tiempo considerable de tiempo. Al daño inicialmente se lo mide en términos físicos, por ejemplo, metros o kilómetros de tubería dañada, o número de plantas de tratamiento afectadas, para subsecuentemente estimar su valor de remplazo o reparación en términos monetarios.

Es importante mencionar que todos los daños de las instalaciones sanitarias y de agua que se encuentran dentro de una casa, los debe contabilizar el sector vivienda, mientras que los daños fuera de la casa, los contabiliza el sector de agua y saneamiento.

Los ítems presentados en las filas de la Tabla E-1 corresponden a la primera dimensión de análisis de efectos (daño físico de activos, ver Figura E-1) y son una referencia para el llenado de la tabla. Los usuarios pueden agregar o remover cualquiera de estos de acuerdo a las particularidades de la evaluación que se lleva a cabo. Según la disponibilidad y acceso a los datos, la evaluación podría ser hecha a nivel departamental o a nivel de región/zona (utilizar la primera fila de la Tabla E-1 para describir el nombre del departamento o región evaluada).

TABLA E-1:

### Evaluación de los daños en el sector de agua y saneamiento a nivel departamental

Departamento:										
Daño										
Activo Dañado/Tipo de daño	Cantidad	Unidad	Valor de reposición	Unidad	Nivel de daño	Daño total (USD)	Tiempo promedio de reparación (días)	Daño Público	Daño Privado	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	
<b>Sistema de Agua</b>										
<b>1. Sistema de Tratamiento</b>										
a. Planta de tratamiento/potabilizadora A										
b. Planta de tratamiento/potabilizadora B										
c. Captaciones de agua										
<b>2. Almacenamiento</b>										
a. Tanques de almacenamiento A										
b. Tanques de almacenamiento B										
<b>3. Distribución</b>										
1. Sistema de tuberías										
a. Tubería de 4"										
b. Tubería de 6"										
c. Otras (enumerar)										
<b>4. Equipo, Maquinaria, Suministro</b>										
a. Plantas de bombeo										
c. Medidores										
d. Computadoras										
e. Muebles										
d. Otros (enumerar)										
<b>Sistema Sanitario</b>										
<b>1. Alcantarillado sanitario</b>										
a. Plantas de tratamiento de aguas residuales										
b. Atarjeas										



Notas para el llenado de la Tabla E-1.

- Los datos y valores recolectados en la línea base deben ser utilizados para la estimación de los daños. Por ejemplo, la información de cantidad de activos, costos de reposición y reparación, entre otros.
- La “unidad” en la columna B se refiere a la unidad en la que estamos cuantificando la cantidad de activos. Por ejemplo, m en el caso tuberías o líneas de alcantarillado, m2 o “edificio” en el caso de edificios. En el caso de plantas de tratamiento, en este tipo de evaluaciones rápidas, suele definirse su tamaño mediante su capacidad de procesamiento, por ejemplo, m<sup>3</sup> o l/s.
- La “unidad” en el caso de la columna D se refiere a la unidad en la que se cuantifica el valor de reposición o reparación. Por

ejemplo, USD/m en el caso de tuberías, USD/m<sup>2</sup> o USD/edificio en el caso de edificios. En el caso de plantas de tratamiento, en este tipo de evaluaciones rápidas, suele definirse el costo de reposición de una planta en USD/l/s o USD/m<sup>3</sup>/día.

- El costo del daño en cada fila de la tabla se lo puede estimar usando la siguiente expresión:

Es importante la concordancia entre las unidades de cantidad y las del costo de reposición. Por ejemplo, si la cantidad se refiere al tamaño de un edificio en m<sup>2</sup>, el valor de remplazo deberá estar dado en USD/m<sup>2</sup>. En el caso que la cantidad se refiere al edificio en su totalidad, el valor de reposición deberá estar dado en USD/edificio.

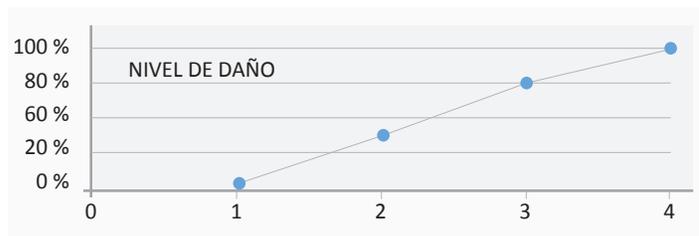
$$\text{consto del daño} = (\text{cantidad}) \times (\text{valor de reposición}) \times \text{nivel de daño} \quad \text{ec.1}$$

$$\text{columna F} = \text{columna A} \times (\text{columna C}) \times \text{columna E}$$

Los niveles de daño serán definidos en la siguiente tabla:

FIGURA E-1:

Nivel de daño	% de daño asignado
1) Ligero	5%
2) Moderado	30%
3) Severo	80%
4) Daño total	100%



El porcentaje de daño asignados a nivel daño debe ser asignado por el personal y equipo técnico con base en las características particulares del desastre y el comportamiento, calidad, tipología, etc. de las estructuras y activos de la región. El concepto general del proceso de costeo es mantener una definición sencilla de cuatro niveles de daño posibles que están directamente asociados a un porcentaje de daño específico para cada nivel. La definición previa de los niveles de daño facilitará los trabajos y estimaciones a realizar especialmente la de los equipos de inspección de campo, quien podrán realizar una evaluación cualitativa del daño de los activos, es decir, nos dirán si el daño es ligero, moderado, severo o total. Comúnmente, dado que los tiempos para realizar el PDNA son bastante cortos, esta estrategia resulta bastante útil ya que no requiere entrar en un análisis detallado de los daños.

- Una segunda alternativa para estimar el costo del daño de una de las filas de la Tabla E-1 es utilizar la ecuación 2.

La ecuación 2 requiere un mayor detalle en la descripción del daño de un activo. Será necesario realizar estimaciones específicas del daño de uno o varios componentes, por ejemplo, la reparación de 200 m<sup>2</sup> de muros dañados cuyo costo de reparación se estima en 30 USD/m<sup>2</sup>.

$$\text{costo del daño} = (\text{cantidad}) \times \text{costo de reparación ec.2}$$

- El tiempo promedio de reparación se refiere al tiempo estimado para restaurar/reconstruir/ reparar la estructura/ instalación/activo afectado. Esto nos dará un indicador del número de días que transcurrirán antes que se restaure el normal funcionamiento/servicio del activo.
- Una vez que se ha calculado el costo de daño en cada fila de la Tabla E-1, se deberá asignar este costo a una de las dos últimas columnas de la tabla, según la propiedad de los activos, público o privado.

### 4.3 Evaluación de la pérdida

Las pérdidas económicas se refieren a todos aquellos cambios en los flujos económicos originados a partir del desastre. Esta variación en los flujos se la medirá hasta que se haya logrado una reconstrucción y recuperación completa de la economía, que en algunos casos tiene una duración de varios años. Las pérdidas se expresan en valores monetarios corrientes (actuales). En el sector agua y saneamiento, las pérdidas pueden incluir:

- Pérdidas de ingresos por el corte del suministro de agua a los usuarios durante la emergencia, reconstrucción y rehabilitación de la infraestructura del sistema de agua.
- Ventas pérdidas de agua debido a una reducción en la demanda por parte de los consumidores que fueron afectados por el desastre.
- Pruebas de calidad de agua y costos más altos de los productos químicos e insumos necesarios para garantizar la calidad del agua.
- Incremento de los costos de distribución del agua cuando es necesario utilizar tanqueros/camiones cisterna para el suministro del agua.
- Costos operacionales mayores. Costos de operación mayores debido a una operación más intensa del sistema para compensar las pérdidas de agua en los componentes dañados del sistema.
- Costo de remoción de escombros y limpieza de las plantas de tratamiento de agua potable y otros subsistemas después del desastre.
- Costo de limpieza y remoción de escombros de las plantas de tratamiento de aguas residuales, pozos de visita, sistema de alcantarillado, etc.
- Costos de operación más altos del sistema

de recolección de desechos sólidos debido al daño en la red vial.

- Gastos urgentes para restablecer el servicio de agua potable dado que los activos e infraestructura del sector fue afectada por el desastre. Algunos de estos gastos contemplan por ejemplo la instalación de plantas potabilizadoras móviles, etc.

Es importante tener presente que las pérdidas, en adición al lapso de ocurrencia del desastre, pueden tener lugar durante todo el período de reconstrucción y recuperación del sector, pudiendo incluso extenderse más allá del año del desastre.

Por otro lado, se debe mencionar que hay pérdidas que no se deben considerar dentro del sector de agua y saneamiento. Por ejemplo, las pérdidas por interrupción de la producción de industrias y fábricas debido al corte o reducción del suministro de agua deben ser contabilizadas en el sector productivo y (no en el sector de agua).

Para evaluar las pérdidas en el sector de agua y saneamiento, tanto a nivel público como privado, los respectivos equipos de evaluación pueden hacer uso de la Tabla E-2. Los ítems presentados en la Tabla E-2 corresponden a las tres dimensiones de efectos correspondientes a pérdidas y son referenciales para el llenado de la tabla. Los usuarios pueden libremente agregar o remover cualquier de estos ítems según las particularidades de su evaluación.

TABLA E-2:

### Evaluación de las pérdidas en el sector de agua y saneamiento a nivel departamental

Departamento:								
Pérdidas (USD)	Año del desastre		Año 1		Año 2		Pérdida	Pérdida
Tipo de pérdida/descripción de la pérdida	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Pública	Privada
<b>Sistema de Agua</b>								
a1. Ingresos perdidos								
1. Pérdidas por reducción de las ventas o el consumo de agua								
2. Pérdidas por corte del servicio en el período de reconstrucción y rehabilitación del sistema de agua								
3. Agua no facturada								
a2. Costos adicionales para mantener la provisión de servicios								
1. Limpieza y remoción de escombros								
2. Incremento de los costos operacionales								
3. Pruebas de calidad de agua y costos más altos de productos químicos necesarios para garantizar la calidad del agua								
b. Costo para mantener la gobernabilidad y toma de decisiones								
1. Costos adicionales para mantener la operación de las agencias administrativas, reguladoras, etc., del sistema de agua								
c. Costos asociados a incremento de la vulnerabilidad y del riesgo de desastres								
1. Obras de protección de plantas de tratamiento y de la red de distribución en zonas que quedaron más vulnerables								
<b>Sistema de Saneamiento</b>								
a1. Ingresos perdidos								
1. Reducción de ingresos de plantas de tratamiento de aguas residuales privadas por reducción de demanda								
a2. Costos adicionales para mantener la provisión de servicios								
1. Limpieza y remoción de escombros de plantas de tratamiento y de la red de alcantarillado								
2. Incremento de los costos de operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales								
3. Incremento de los costos de operación y de mantenimiento de la red de alcantarillado								
4. Incremento de los costos de operación de los camiones recolectores de basura por daño de red vial								
b. Costo para mantener la gobernabilidad y toma de decisiones								
1. Costos adicionales para mantener la operación de las agencias administrativas, reguladoras, etc., del sistema de saneamiento								
c. Costos asociados a incremento de la vulnerabilidad y del riesgo de desastres								
1. Nuevos estudios de riesgo y vulnerabilidad de la red de alcantarillado								
<b>Otros</b>								
1. Gastos inesperados								
<b>Total</b>								

Notas para el llenado de la Tabla E-2

- La estimación de las pérdidas de ingresos se aplicará a todas las agencias/empresas públicas y privadas que son generadoras de ingresos.
- El número de años de análisis después del desastre será definido con base en la magnitud del evento analizado.
- La Tabla E-2 está diseñada para abarcar las tres dimensiones de los efectos de un desastre correspondientes a las pérdidas dentro de la metodología PDNA.

## 4.4 Resumen de los daños y pérdidas a nivel zonal

Una vez que se ha calculado y estimado el daño y las pérdidas tanto en el sector público como en el privado para cada departamento, la información puede ser unificada y resumida a nivel zonal mediante el uso de la Tabla E-3. En EL Salvador se reconocen 4 zonas o regiones: zona occidental, zona oriental, zona metropolitana y zona central.

TABLA E-3:

### Resumen de las pérdidas a nivel zonal

Nombre de la zona:													
Departamento	Dentro del año del desastre				Pérdidas en años posteriores al año del desastre						Efectos totales		
	Daño		Pérdida		Año 1		Año 2		Año 3		Daño	Pérdida	
	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	USD	USD	
Departamento 1													
Departamento 2													
Departamento 3													
Departamento n													
TOTAL (USD)													

Es bastante recomendable generar también un diagrama de pastel que resuman el daño y las pérdidas a nivel de cada zona como el que se muestra en la Figura E-2.

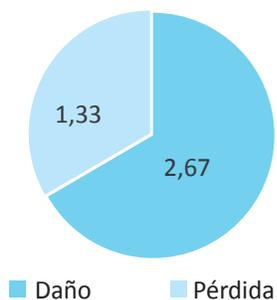


Resumen a nivel nacional														
Departamento	Dentro del año del desastre				Pérdidas en años posteriores al año del desastre						Efectos totales		Pérdida Pública	
	Daño		Pérdida		Año 1		Año 2		Año 3		Daño	Pérdida		
	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	USD	USD		USD
San Salvador														
San Vicente														
Santa Ana														
Sonsonate														
Usulután														
<b>Total (USD)</b>														

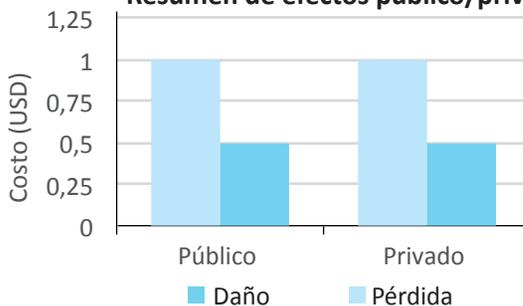
FIGURA E-3:

### Resumen de los efectos del desastre a nivel nacional

Resumen de efectos a nivel nacional



Resumen de efectos público/privado



## 4.6 Validación de la información y de las estimaciones de daños y pérdidas

La validación de los datos recolectados y estimados es un punto crucial dentro de la metodología PDNA, dado que a través de él aseguramos su integridad, así como también el que no haya una doble contabilidad o duplicidad a lo largo de los

sectores.

Se recomienda realizar por lo menos una reunión de todos los equipos sectoriales. La reunión o taller de trabajo puede ser un evento de un día en el cuál cada uno de los equipos de evaluación sectorial pueden compartir sus datos recolectados, problemas y experiencias en el campo, estimaciones realizadas, entre otros. Al final de la reunión, todos los equipos deberán haber validado y conciliado sus datos recolectados en el campo, supuestos y cálculos realizados.

# V. Evaluación de los Impactos del Desastre

En este paso se evalúa y estima el potencial impacto sobre la población causado por los daños y pérdidas sufridas en el sector de agua y saneamiento. Adicionalmente, el equipo de evaluación sectorial debe realizar un breve análisis y descripción de los potenciales impactos que las pérdidas y daños en el sector de agua y saneamiento tendrían a nivel macroeconómico, mediante el análisis de algunas variables macroeconómicas relevantes como el PIB, La balanza de pagos, balance de cuentas fiscales, empleo, inflación, inversión, entre otras. Es importante mencionar que dentro del PDNA, existen equipos específicos que realizan una evaluación a detalle de los impactos macroeconómicos e impactos humanos. Sin embargo, a nivel sectorial, se realiza una evaluación

que pueda contribuir con una perspectiva sectorial de los impactos y con información para los equipos especializados.

## 5.1 Impacto humano

La Tabla ID-1 puede ser utilizada como guía para la evaluación sectorial del impacto humano, sin embargo, los ítems en ella citados son solo referenciales. El equipo evaluador podrá agregar o quitar cualquiera de ellos de acuerdo a las particularidades del desastre analizado.

El análisis de impacto humano debe considerar la potencial afectación que el desastre puede causar a los siguientes indicadores de impacto humano:

1. Condiciones de vida (nivel de vida, salud, educación)
2. Medios de vida (medios de vida, ingresos, recursos y activos productivos)
3. Seguridad alimentaria (pilares, hogares: estrategias de supervivencia)
4. Equidad de género (impacto diferencial, acceso a los recursos y las decisiones)
5. Inclusión social (igualdad de acceso, igualdad de participación, oportunidades)

TABLA ID-1

### Estimación del impacto humano causado por daños y pérdidas en el sector de agua y saneamiento

Impacto Humano						
Fuente del impacto humano	Población afectada	Indicadores afectados	hombres (# o %)	mujeres (# o %)	Tiempo promedio de la afectación (días)	Comentarios
	A	B	C	D	E	F
a. Suspensión del suministro de agua a clínicas y hospitales						Afectación a la operación de hospitales y clínicas
b. Intermitencia/suspensión de suministro de agua a industrias, comercios.						Reducción de los medios de vida de los hogares
c. Intermitencia/suspensión de suministro de agua a las agencias gubernamentales.						Afectación a la operación de las agencias gubernamentales
d. Suspensión del suministro a hogares						Reducción de la calidad de vida de los hogares
e. Suspensión del servicio de recolección de basura						Incremento del riesgo a contraer enfermedades. Reducción de la calidad de vida de los hogares
f. Incremento en el costo de agua, forzando a la población a disminuir el uso de agua para la higiene personal y para el lavado de alimentos						Privar a los hogares de sus condiciones básicas de vida.
g. Pérdidas de empleo si las empresas o agencias relacionadas con el agua y saneamiento tienen que despedir empleados.						Reducción de los medios de vida de los hogares
h. Contaminación del agua						Aumento del riesgo a enfermedades
i. Reducción del acceso al agua por evacuación y/o desplazamiento de la población						Reducción de la calidad de vida de los hogares
j. Potenciales Impactos ambientales adversos como y cuando las presas son dañadas o destruidas y éstas afectan a áreas ecológicamente sensibles.						Afectación a personas y al medio ambiente

### Notas para el llenado de la Tabla ID-1

- Los ítems citados en la Tabla ID-1 son ejemplos comunes de impactos humanos en el sector de agua y saneamiento, sin embargo, como se mencionó anteriormente, el equipo evaluador puede agregar o quitar cualquiera de ellos con base en las particularidades del desastre analizado.
- En la columna B, se deben listar los indicadores de impacto humano (1,2,3,4,5) que fueron golpeados por el desastre (pueden ser más de 1).
- El tiempo promedio afectación (Columna E) estimará el tiempo que la población será afectada por cada una de las acciones/ ítems.

Es importante mencionar que la evaluación sectorial de los impactos humanos aquí realizada

debe ser vista solo como un insumo más para el análisis detallado que llevará a cabo el equipo especializado en impacto humano, quien será el que decida el uso de la misma y quien tendrá la última palabra en cuanto a las cuantificaciones y resultados finales.

## 5.2 Impacto macroeconómico

En el caso de los impactos macroeconómicos, brevemente se revisa los potenciales impactos que los daños y pérdidas en el sector de agua y saneamiento podrían tener sobre la economía, se propone el uso de la Tabla ID-2. Al igual que en la tabla ID-1, los ítems citados en la Tabla ID-2 son referenciales. El equipo evaluador podrá agregar o quitar cualquiera de ellos de acuerdo a las particularidades del desastre analizado.

TABLA ID-2

### Impactos macroeconómicos causados por daños y pérdidas en el sector de agua y saneamiento

Impactos Macroeconómicos			
Tipo de afectación	Variable/s macroeconómica más afectada/s	nivel de afectación macroeconómica	comentarios
	A	B	C
a. Incremento en los costos del suministro de agua			
b. Afectación a las industrias, comercios, restaurantes, etc., por suspensión del suministro de agua			
c. Cambios en los gastos del gobierno por necesidades urgentes de reconstrucción en el sector de agua y saneamiento			
d. Incremento en los costos de operación para el suministro de agua causado por daños en la infraestructura de agua y saneamiento			
e. Pérdidas de trabajo en el sector si las estructuras no son reparadas inmediatamente o si las compañías/empresas no son restablecidas rápidamente			

Notas para el llenado de la Tabla ID-2:

- Se sugiere que se analice el impacto en las siguientes variables macroeconómicas.
  - Producto Interno Bruto (PIB)
  - Balanza de pagos (importaciones-exportaciones)
  - Balance de cuentas fiscales (presupuesto fiscal)
  - Inflación
  - Empleo
  - Inversión
- En la columna A, se debe enlistar las variables económicas más afectadas por cada acción o ítem (se puede enlistar más de una variable)
- La columna B de la tabla nos ayuda a responder la pregunta: ¿Cuál sería la relevancia de los aspectos/acciones enlistadas del sector de agua y saneamiento que tendrán un mayor impacto en la macroeconomía del país? El nivel de afectación macroeconómica causada por cada acción se la puede analizar utilizando una escala terciaria donde: 1) significa alta, 2) media y 3) baja afectación.

### 5.3 Enviar la evaluación de impacto a los equipos especializados para un análisis agregado

La evaluación del impacto humano del sector de agua y saneamiento será parte de una evaluación agregada del impacto social que será consolidada por un equipo especializado (Ministerio de Trabajo y Previsión Social y la Secretaría Técnica y de Planificación de la Presidencia de la República). Como tal, el equipo sectorial debe proporcionar al equipo especializado la evaluación del impacto humano del sector de agua y saneamiento.

Por otro lado, si existieran algunos aspectos relacionados con DRR que fueron desencadenados por el desastre como por ejemplo el incremento de la vulnerabilidad a futuras amenazas naturales, el equipo evaluador debe incluir tales preocupaciones en el reporte sectorial e informar al equipo responsable de este tema (Protección Civil, Ministerio de Medio Ambiente - Dirección General de Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales) para que este a su vez lo incluya en su evaluación. Los impactos relacionados con el medio ambiente deben ser comunicados al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), mientras que los efectos e impactos macroeconómicos deben ser direccionados al Ministerio de Economía, y dentro de este a la Secretaría de Comercio e Inversiones.

# VI. Aspectos Transversales e Intersectoriales

Como resultado del desastre, hay ciertos temas de DRR y medio ambientales que pueden surgir. Por ejemplo, potenciales Impactos ambientales adversos como y cuando las presas son dañadas o destruidas y éstas afectan a áreas ecológicamente sensibles (Tabla ID-1, literal j). Otro ejemplo de impacto ambiental puede ser la gran contaminación producida cuando las líneas de acanillado se ven afectas por un desastre. Temas como este tiene que ser incluidos en la evaluación de impactos.

También, como resultado del desastre, las tuberías de distribución de agua potable, que sin sufrir daños directos por el desastre, pueden incrementar su vulnerabilidad debido a la erosión desgaste y/o debilitamiento de las mismas causado por el desastre. Este y otros temas similares deben ser incluidos en el análisis de impactos.

Por otro lado, tener en cuenta las interrelaciones entre sectores permitirá realizar un análisis más completo de la afectación. El sistema de agua y saneamiento tiene interacciones con prácticamente todos los sectores: productivo, comercial, vivienda, educación, agricultura, salud, etc. Así, una afectación en el sector de agua y saneamiento, digamos daños en las tuberías de distribución de agua, se propagará a todos los demás sectores causándolos pérdidas. En este punto es importante mencionar que, a pesar que las pérdidas en fábricas, industrias, etc., se produzcan por la reducción/suspensión del suministro de agua, el valor de estas pérdidas siempre deberá ser contabilizado en su respectivo sector y no por el sector de agua y saneamiento.

# VII. Evaluación de las Necesidades de Recuperación

En la metodología PDNA, las necesidades de recuperación en el sector de agua y saneamiento vienen de la evaluación de los daños, pérdidas e impactos realizada en los pasos anteriores de modo que, solo daremos paso al análisis de las necesidades de recuperación, una vez que se haya

completado la evaluación de efectos e impactos. Por tanto, las necesidades de recuperación estarán planteadas para cubrir las cuatro dimensiones de los efectos y 1 dimensión extra de impactos humanos (que no hayan sido cubierto implícitamente en los efectos) como se muestra en la Figura NR-1.

## Necesidades de recuperación en función de los efectos e impactos causados por el desastre.

Dimensión del efecto		Necesidad de recuperación
1	Daño físico de activos o infraestructura	Reconstrucción de los activos físicos con estrategia BBB
2	Pérdidas por reducción de servicios, acceso a servicios o mantenimiento del servicio de agua y saneamiento	Reanudación del servicio y del acceso al servicio de agua y saneamiento
3	Pérdidas de gobernabilidad y en la capacidad de toma de decisiones	Restablecimiento de la gobernabilidad y procesos de toma de decisiones
4	Pérdidas por aumento de vulnerabilidades y riesgos asociados con el sector de agua y saneamiento	Reducción del riesgo y recuperación resiliente
5	*Pérdidas por Impacto humano	Restablecimiento y mejora de las condiciones de vida de la población

\* Toma en cuenta aquellas pérdidas por impactos humanos que no se abordaron implícitamente en los efectos como temas de seguridad, protección social, género, etc.

De una manera sencilla, una necesidad de recuperación puede ser vista como la respuesta que se propone para recuperarnos de un daño, pérdida o impacto humano específico causado por un desastre, alineando esta necesidad con la visión general de la recuperación (resultados esperados en cada sector) y con una estrategia de recuperación integral (concepto de BBB).

## 7.1 Necesidades de recuperación derivadas de la evaluación de daños

En el caso de la destrucción física de los activos del sector de agua y saneamiento causado por un desastre, es decir, el componente de daño dentro del “idioma” PDNA, las necesidades de recuperación, como es de esperarse, están orientadas a la reconstrucción o remplazo de la infraestructura y activos dañados.

Las actividades de reconstrucción deben incluir tanto instalaciones públicas como privadas. Para la infraestructura pública, normalmente se utiliza el presupuesto gubernamental. Además, dado que las empresas de agua son comúnmente generadoras de ingresos, el financiamiento de sus necesidades de recuperación puede provenir también de planes de crédito blando con garantía gubernamental. Es muy importante que la reconstrucción se lleve a cabo bajo el principio Build Back Better (BBB) a lo largo de toda la estrategia de recuperación.

Las actividades/costos relacionados con la reconstrucción pueden incluir:

- Reparación y reconstrucción de los activos públicos y privados como plantas de

tratamiento de agua residuales, plantas potabilizadoras, tuberías, líneas de alcantarillado, pozos de visita, etc., bajo el enfoque de BBB para asegurar una mayor resiliencia a través de la adopción y aplicación de mejores estándares de construcción y diseño.

- Costo de reparación del equipo y maquinaria dañada/destruida a consecuencia del desastre, a menos que este ya haya sido cubierto como parte de los servicios temporales de agua y saneamiento asignados para el área afectada.
- Costo de reforzar/readaptar las instalaciones leve o parcialmente dañadas de modo que sean menos afectadas por desastres futuros. Para estimar estos costos, los arquitectos e ingenieros necesitarán conocer los nuevos estándares a los que debería apuntar la readaptación/reforzamiento, así como el financiamiento estimado requerido.
- Relocalización de instalaciones vitales del sistema de agua y saneamiento hacia áreas seguras o de menos riesgo, si es necesario. En este caso, los costos adicionales de adquisición de tierra y de la provisión de los servicios básicos (agua, alcantarillado, electricidad, etc.,) deben ser incluidos.
- Créditos a plazos y tiempos accesibles para la reconstrucción y reparación de la infraestructura/instalaciones privadas de agua y saneamiento. Estos esquemas deben venir acompañados de asistencia técnica para el mejoramiento de los estándares de construcción resistentes a desastres.

La Tabla NR-1, en su primera parte, propone un esquema para la estimación de las necesidades de reconstrucción. En la primera columna, transferimos el daño estimado en pasos anteriores (Tabla E-1) y en la columna A su correspondiente costo. En la columna C, se debe proponer la acción o actividad de reconstrucción/recuperación como respuesta al daño, mientras que en la columna E calculamos el costo necesario para reconstrucción. EL costo de la reconstrucción dentro de la metodología PDNA se lo calcula como:

$$\text{Costo de la necesidad de recuperación} = \text{valor del daño} * \text{RC}$$

---


$$\text{Columna E} = \text{Columna A} * \text{RC}$$

Donde RC (Columna D) es el coeficiente de resiliencia. El coeficiente de resiliencia es siempre mayor que 1 y considera un costo adicional por todos los conceptos que envuelven al enfoque BBB. Por ejemplo, la calidad de las mejoras, modernización tecnológica, relocalización cuando es necesaria, características de reducción de riesgo de desastres, entre otros y también la inflación multi anual y los costos de operación.

El valor, o los valores del coeficiente RC a ser adoptados en cada uno de las necesidades de recuperación del sector de agua y saneamiento pueden variar y depende de varios criterios como: 1) el tipo de desastre. 2) El grado de mejora en los estándares de construcción y diseño. 3) calidad y estado de las plantas de tratamiento de agua, tuberías, líneas de alcantarillado, etc., antes del desastre, por ejemplo, si una planta antigua de tratamiento primario de agua residuales es destruida, esta podría ser remplazado por una nueva

planta con mejores características estructurales y mejor tecnología para el tratamiento de aguas negras. Las mejoras propuestas son notables, por tanto, el coeficiente RC a utilizar debería ser considerablemente mayor que uno. 4) El nivel de impacto humano observado como consecuencia de la destrucción física de los activos e instalaciones de agua y saneamiento, por ejemplo, el coeficiente de resiliencia utilizado para la reconstrucción de una planta que suministra agua a 10,000 personas podría ser muy diferentes al coeficiente utilizado para la reconstrucción de una planta que suministra agua a 1,000 personas. 5) Tecnología disponible al momento de la reconstrucción. 6) Grado de peligro y vulnerabilidad frente a varias amenazas, por citas algunas.

Los coeficientes RC puede variar según la necesidad de recuperación propuesta, por ejemplo, el coeficiente RC asociado a la reconstrucción de una planta de tratamiento de aguas residuales puede ser diferente al coeficiente asociado a la reconstrucción de tuberías.

El equipo de evaluación del sector de agua y saneamiento será el encargado de definir el valor de estos coeficientes. Como referencia, Los valores de RC para este sector usualmente varían entre un 12% a 25% más que el valor de daño, dependiendo de las características citadas anteriormente.

Finalmente, es importante mencionar que cuando la infraestructura del sector de agua y saneamiento, pública y/o privada, está asegurada, se tendrá que descontar del costo total de la necesidad de recuperación respectiva, el monto cubierto por el seguro.

## 7.2 Necesidades de recuperación derivadas de la evaluación de pérdidas

Similar a los aspectos de reconstrucción del daño, las necesidades de recuperación asociadas a las pérdidas brindan soluciones y acciones para enfrentar y recobrase del desastre, calculando el valor requerido para cada intervención. Las necesidades de recuperación tendrán que cubrir las tres dimensiones de los efectos (Figura NR-1) relacionadas a las pérdidas: 1) Reanudación del suministro de agua y servicios de saneamiento, 2) Restablecimiento de la gobernabilidad y procesos de toma de decisiones, 3) Reducción del riesgo y recuperación resiliente; y a una dimensión de otros posibles impactos humanos. A continuación, algunos ejemplos de estas:

- **Reanudación del suministro de agua y servicios de saneamiento.** 1) Costo para restaurar/mantener el suministro de agua. El ejemplo más común en este tema suele ser los trabajos de limpieza y remoción de escombros de las tuberías de agua, sistemas de drenaje, así como de las plantas de tratamiento de agua potable y aguas residuales. 2) Costo adicionales de operación. Mayor costo debido a una operación más intensiva de los sistemas para compensar las pérdidas de agua en los componentes dañados del sistema. 3) Pruebas de calidad del agua y mayor costo de los productos químicos y otros insumos para garantizar la calidad del agua potable

después del desastre. 4) Provisión de agua potable a las poblaciones afectadas mediante camiones cisterna o pipas.

- **Restablecimiento de la gobernabilidad.** 1) Las necesidades pueden incluir costos adicionales para mantener la gobernabilidad como la apertura de oficinas temporales para atender asuntos específicos del desastre. 2) Provisión de recursos humanos y financieros adicionales para hacer frente a los retrasos en los servicios de agua y saneamiento interrumpidos por parte de las autoridades públicas. 3) Recuperar o incluso reconstruir bases de datos y registros perdidos, como registros financieros, registros de servicios, listas de clientes, etc.
- **Reducción del riesgo.** Las necesidades deben incluir costos extra para reducir riesgos adicionales generados por el desastre, Por ejemplo, la construcción de estructuras de protección para proteger la red de suministro de agua, plantas potabilizadoras, etc.
- **Recuperación resiliente.** El incremento de la resiliencia en el sistema de agua y saneamiento fue considerado previamente al momento de plantear las necesidades de reconstrucción con un enfoque de BBB, Sin embargo, hay otras actividades o necesidades que se pueden sugerir/plantear para aumentar la resiliencia del sector. Por ejemplo, 1) expandir la red distribución para disponer de redes auxiliares que reduzcan las interrupciones del suministro ante la ocurrencia de futuros desastres; 2) reforzamiento o readaptación

de instalaciones del sistema de agua y saneamiento que, aunque sufrieron daño, podrían quedar vulnerables ante eventos catastróficos futuros. 3) Mejorar la capacidad de almacenamiento de agua. 4) Implementación de conferencias y talleres de trabajo para mejorar las capacidades locales; 5) La revisión y enmienda de la legislación asociada al manejo y suministro del agua y manejo de desechos. 6) El mejoramiento de códigos de diseño existentes, entre otros.

La Tabla NR-1, en su segunda parte, propone un esquema para la estimación de las necesidades de recuperación asociadas a las pérdidas. En la primera columna, transferimos la pérdida estimada en la Tabla E-2, y en la columna B, transferimos su correspondiente costo. En la columna C, se debe proponer la acción o actividad de recuperación como respuesta a la pérdida, calculando el costo de dicha acción en la columna E (el costo de la necesidad será exactamente igual a la pérdida). Es importante mencionar que, en las necesidades, solo se costean las pérdidas que se puede compensar. Por ejemplo, la pérdida de ingresos por interrupción del suministro de agua debido a daños en el sistema de suministro o reducción de la demanda de agua no pasa a las necesidades de recuperación, mientras que el costo de limpieza de plantas potabilizadoras y/o el costo por provisión de agua mediante camiones cisterna si pasan a las necesidades.

### 7.3 Necesidades de recuperación asociadas a temas de seguridad, protección social y equidad de género.

Todas las necesidades de recuperación planteas en relación a los daños y pérdidas implícitamente toman en cuenta el impacto humano, pues, por ejemplo, reparamos una tubería dañada para restaurar el suministro de agua a la población afectada. Sin embargo, hay algunos otros tipos de impacto humano que deben ser abordados y que tienen que ver con temas de seguridad, protección social, equidad de género, etc., adicionando el respectivo costo para cubrir estas necesidades. Dado que se está realizando un análisis sectorial, hay que tener precaución en distinguir aquellas necesidades específicas del sector de agua y saneamiento, por ejemplo 1) la necesidad de implementar talleres de capacitación en el uso/almacenamiento del agua a mujeres de las zonas afectadas, 2) La necesidad de proporcionar protección en las zonas de suministro provisional del agua. Un ejemplo de una necesidad que no pertenece al sector de agua y saneamiento sería el costo asociado a la enfermedad de una persona por falta de provisión de agua, la misma que debería ser contabilizado en los sectores sociales.

TABLA NR-1

## Evaluación de las necesidades de recuperación

Necesidades de recuperación					
Ítem	Daño (USD)	Pérdida (USD)	Justificación. Necesidades que vienen del análisis de efectos e impactos	Necesidad	
				Coef. RC	(USD)
	A	B	C	D	E
Daño	Necesidad de Reconstrucción				
<b>Sistema de Agua</b>					
a. Daño en plantas potabilizadoras	D		Reparación/Reconstrucción de daños causados en plantas potabilizadoras con un enfoque BBB	RC	D x RC
b. Daño en captaciones de agua	D		Reparación/Reconstrucción de daños causados captaciones de agua con un enfoque BBB	RC	D x RC
c. Daño en tanques de almacenamiento	D		Reparación/Reconstrucción de daños causados en tanques de almacenamiento de agua con un enfoque BBB	RC	D x RC
d. Daño en tuberías de la red de distribución	D		Reparación/Reconstrucción de daños causados en tuberías de agua con un enfoque BBB	RC	D x RC
e. Daño en plantas de bombeo	D		Reparación/Reconstrucción de daños causados en plantas de bombeo con un enfoque BBB	RC	D x RC
f. Daño en equipo y maquinaria	D		Reparación/reposición de equipo y maquinaria dañada aplicando el concepto de BBB	RC	D x RC
g. Daño en materiales y suministro	D		Reposición de materiales, suministro y computadoras con un enfoque BBB	RC	D x RC
i. Daño en edificios y almacenes	D		Reconstrucción/Reparación de los edificios dañados con estrategia BBB	RC	D x RC
<b>Sistema Sanitario</b>					
a. Daño en plantas de tratamiento de aguas residuales/negras	D		Reparación/Reconstrucción de daños causados en plantas de tratamiento de aguas negras con un enfoque BBB	RC	D x RC

Necesidades de recuperación					
Ítem	Daño (USD)	Pérdida (USD)	Justificación. Necesidades que vienen del análisis de efectos e impactos	Necesidad	
				Coef. RC	(USD)
	A	B	C	D	E
Daño	Necesidad de Reconstrucción				
b. Daño en líneas del sistema de drenaje	D		Reparación/Reconstrucción de daños causados al sistema de drenaje con un enfoque BBB	RC	D x RC
c. Daño en plantas de bombeo	D		Reparación/Reconstrucción de daños causados en plantas de bombeo con un enfoque BBB	RC	D x RC
d. Daño en equipo y maquinaria	D		Reparación/reposición de equipo y maquinaria dañada aplicando el concepto de BBB	RC	D x RC
e. Daño en materiales y suministro	D		Reposición de materiales, suministro y computadoras con un enfoque BBB	RC	D x RC
f. Daño en edificios y almacenes	D		Reconstrucción/Reparación de los edificios dañados con estrategia BBB	RC	D x RC
g. Daño en basureros, rellenos sanitarios, plantas recicladoras	D		Reparación/Reconstrucción de daños causados basureros, rellenos sanitarios, etc., con un enfoque BBB	RC	D x RC
h. Daño en camiones recolectores de basura	D		Reparación/Reposición de daños causados a camiones recolectores de basura con un enfoque BBB	RC	D x RC
Pérdida por Disrupción del servicio y del acceso al mismo			Necesidades de Reanudación de los servicios y acceso		
a. Pérdida por limpieza y remoción de escombros del sistema de suministro de agua		L	Limpieza y remoción de escombros del sistema de suministro de agua		L
b. Pérdida por limpieza y remoción de escombros del sistema de drenaje y alcantarillado		L	Limpieza y remoción de escombros del sistema de drenaje y alcantarillado		L
c. Pérdida por limpieza y remoción de escombros de las plantas de tratamiento de aguas residuales		L	Limpieza y remoción de escombros de las plantas de tratamiento de aguas residuales		L
d. Pruebas de calidad de agua y costos más altos de productos químicos necesarios para garantizar la calidad del agua		L	Realizar test de calidad de agua y compra de productos químicos necesarios para garantizar la calidad del agua		L

Necesidades de recuperación					
Ítem	Daño (USD)	Pérdida (USD)	Justificación. Necesidades que vienen del análisis de efectos e impactos	Necesidad	
				Coef. RC	(USD)
	A	B	C	D	E
Daño	Necesidad de Reconstrucción				
e. Pérdida por incremento de los costos operacionales del sistema de agua y saneamiento		L	Cubrir costos operativos adicionales en el sector de agua y saneamiento		L
<b>Pérdida por interrupción de la gobernabilidad y proceso de toma de decisiones</b>		<b>Necesidad de restablecimiento de la gobernabilidad y proceso de toma de decisiones</b>			
a. Pérdida por costos adicionales para mantener la operación de las agencias administrativas, reguladoras, etc., del sistema de agua y saneamiento		L	Costos adicionales para mantener la operación de los distintos tipos de oficinas que administran el sector de agua y saneamiento		L
b. Pérdida de bases de datos y registros perdidos, como registros financieros, registros de servicios, listas de clientes		L	Recuperar o incluso reconstruir bases de datos y registros perdidos, como registros financieros, registros de servicios, listas de clientes		L
<b>Pérdidas por cambios en la vulnerabilidad y riesgo</b>		<b>Necesidad de reducción de Riesgos y recuperación resiliente</b>			
a. Nuevos estudios de riesgo y vulnerabilidad de las redes de agua y alcantarillado		L	Realizar los nuevos estudios de riesgo y vulnerabilidad de las redes de agua y alcantarillado		L
b. Protección de plantas de tratamiento y de la red de distribución en zonas que quedaron más vulnerables		L	Construcción de obras de protección de plantas de tratamiento y de la red de distribución en zonas que quedaron más vulnerables		L
c. Reubicar componentes de la red de agua y/o saneamiento	N/A	N/A	Reubicar componentes de la red de agua para reducir el riesgo a sufrir daños por nuevos desastres		X
d. Expandir la red de suministro de agua y alcantarillado	N/A	N/A	Incrementar la cobertura de agua y construcción de nuevos tramos de redes auxiliares de distribución de agua.		X
e. Construir nuevos tanques o reservorios de agua	N/A	N/A	Aumentar la capacidad de almacenamiento de agua construyendo nuevos tanques		X
f. Implementar talleres y conferencias sobre estrategias de reducción del riesgo de desastres	N/A	N/A	Mejorar las capacidades locales mediante conferencias y talleres		X

Necesidades de recuperación					
Ítem	Daño (USD)	Pérdida (USD)	Justificación. Necesidades que vienen del análisis de efectos e impactos	Necesidad	
				Coef. RC	(USD)
	A	B	C	D	E
Daño	Necesidad de Reconstrucción				
g. Desarrollar/mejorar los códigos nacionales referentes a agua y saneamiento	N/A	N/A	Mejorar Los códigos nacionales existentes del sector de agua y saneamiento		X
<b>Impacto Humano</b>			<b>Necesidades asociadas a otros Impactos humanos *</b>		
a. Hay inseguridad/violencia en las zonas aledañas al lugar de suministro provisional del agua	N/A	N/A	Proporcionar protección en las zonas de suministro provisional del agua		X
b. Las fuentes/captaciones de agua se encuentran más vulnerables y podría ser contaminadas afectando a mucha población	N/A	N/A	Obras de protección de fuentes de agua para evitar posible contaminación de las fuentes de agua		X
<b>TOTAL</b>					

\* Toma en cuenta aquellas necesidades referidas a pérdidas por impactos humanos que no han sido todavía abordadas como temas de seguridad, protección social, género, etc.

Notas para el llenado de la Tabla NR-1

- Los valores de daño “D” de la columna A corresponden a cada uno de los daños estimados en la sección de efectos (Tabla E-1).
- El costo de la necesidad de reconstrucción en la Columna E se calcula como D x RC, siendo RC el coeficiente de resiliencia aplicado para ese ítem (fila) en particular.
- Los valores de las pérdidas “L” en la Columna B provienen directamente de la evaluación de efectos (Tabla E-2).
- Los costos de las necesidades de

recuperación de la Columna E asociadas con el componente de pérdida serán los mismos que las pérdidas “L” de la columna B. No se necesita adicionar ningún costo extra.

- En el caso de las necesidades de recuperación asociadas con una recuperación resiliente, cada costo “X” deberá ser calculado por el equipo evaluador con base en las acciones y actividades sugeridas. Lo mismo sucede con el costo asociado a las necesidades de recuperación provenientes de otros impactos humanos. El equipo evaluador será el encargado de estimar su valor “X”.

# VIII. Definición de la Estrategia de Recuperación

Sobre la base de la información desarrollada y compilada en los pasos anteriores, el equipo del PDNA liderado por ANDA debe desarrollar en forma participativa con todos los actores del sector de agua y saneamiento una estrategia de recuperación sectorial, para lo cual es clave discutir y definir dos puntos: 1) la visión y principios rectores de la recuperación y 2) los resultados sectoriales esperados.

## 8.1 Visión y principios rectores

La visión describe el resultado esperado de la recuperación a largo plazo del sector de agua y saneamiento, que debe incluir medidas para mejorar el desempeño sectorial ante futuros desastres y construir sistemas resilientes. La visión debe estar regida por principios rectores que garanticen la recuperación del sector de una manera eficaz, transparente y responsable, los cuales deben acordarse dentro del equipo sectorial liderado por ANDA. Algunas directrices sugeridas para la recuperación son:

- Equidad: áreas más afectadas recibirán más atención y asignaciones que áreas menos

afectadas. La población más vulnerable será la que tenga más prioridad.

- Participación e inclusión: las personas afectadas son el mayor activo de cualquier programa de recuperación.
- Garantizar el acceso al agua a toda la población, especialmente a los más vulnerables
- Reconstruir mejor (BBB) el sector de agua y saneamiento.
- Iniciativa: Apoyar por procesos espontáneos de recuperación.
- Resiliencia: aumentar las capacidades del sector para absorber, soportar y adaptarse a los efectos e impactos causados por los desastres.
- Coordinación: trabajar en colaboración con la sociedad civil, donantes, organizaciones no gubernamentales, Banco Mundial y otros organismos de las Naciones Unidas.
- Efectividad: maximizar la eficiencia de las intervenciones una vez que se ha implementado el plan de recuperación.
- Sostenibilidad: diseñar intervenciones con visión a largo plazo y con gestión de riesgo de desastres.

- Posibles incentivos al sector privado para la reconstrucción de estructuras dañadas con estándares más altos de resiliencia: suspensión temporal del pago de impuestos para el sector de agua y saneamiento, créditos con garantía gubernamental, liberación de impuestos de importación, entre otros.

## 8.2 Resultados sectoriales esperados

Las distintas intervenciones de recuperación deber dar lugar a:

- Reconstrucción, reparación o sustitución de infraestructura, equipos, maquinarias, y demás activos dañados.
- Restauración del suministro de agua y servicio de saneamiento.
- Generar empleo a través de los procesos de reconstrucción.
- Garantizar el fortalecimiento y la continuidad de todos los servicios de gobernanza y procesos de toma de decisiones en el sector de agua y saneamiento.
- Prever una recuperación más resiliente mediante la reducción de los riesgos y vulnerabilidades.

Una vez definidos y discutidos los dos puntos anteriores, se puede hacer uso de la Tabla NR-2. Esta tabla propone una matriz para la priorización de las necesidades de recuperación como una herramienta de fácil manejo y clave para definir la estrategia de recuperación. En la primera columna, transferimos la necesidad de recuperación estimada en el paso anterior (Tabla

NR-1) y haciendo uso de las Columnas A, B y C, se distribuye el costo de la necesidad/intervención a corto, mediano y largo plazo. No existe una regla escrita para determinar que significa corto, mediano y largo plazo. Sin embargo, como una referencia se puede considerar: 1) corto plazo: actividades que puede ser realizadas en menos de un año. 2) actividades a plazo intermedio: actividades que se realizan en un lapso de 1 a 3 años. 3) actividades a largo plazo, aquellas que se realizan en un período mayor a 3 años. La columna D de la Tabla NR-2 define el nivel de priorización, siendo 1 la prioridad más alta y 5 la más baja. El costo total en la columna F será la suma de las columnas A, B y C y deberá ser el mismo que el valor calculado en la Tabla NR-1, dado que lo único que hicimos fue distribuir el costo de la necesidad a corto, mediano y largo plazo. La Columna E está reservada para adicionar cualquier inquietud o comentario respecto a las particularidades de una intervención mientras que la Columna G está reservada informar acerca de las potenciales fuentes de financiamiento.

**Criterios de priorización.** 1) Necesidades más urgentes expresadas por la población de las zonas afectadas por los daños y pérdidas en el sector de agua y saneamiento 2) Secuencia de las necesidades, del corto plazo, al medio y largo plazo. Por ejemplo, la reparación/reemplazo de tuberías dañadas es una necesidad a corto mientras que la reparación de un edificio de oficinas administrativas de ANDA dañado por el desastre, es en esencia, sería una acción a realizarse a medio y largo plazo. 3) Restauración de los niveles de suministro de agua pre desastre seguida de las mejorar con el enfoque BBB. 4) Acciones que puede producir resultados tempranos de manera eficaz. 5) Regiones geográficas con necesidades más urgentes y que cubren las necesidades de un alto porcentaje de la población. 6) Planes y proyectos

actuales a los que las necesidades de recuperación pueden ser integradas más fácilmente.

**Financiamiento.** La evaluación debe ser capaz de proporcionar posibles fuentes de financiamiento para cubrir las necesidades de recuperación. La evaluación puede incluir posibles fuentes como el bono catastrófico, Fondos Nacionales de Emergencia y para la reducción del riesgo de desastres, redireccionamiento de fondos

existentes en ANDA, en el Ministerio del Medio Ambiente y otros ministerios afines, Fondos del Gobierno de El Salvador (GOES), donaciones y/o préstamos provenientes de socios internacionales para el desarrollo, el sector privado, etc. La decisión final respecto a las opciones de financiamiento será tomada a nivel del Ministerio de Economía, y dentro de este a la Secretaría de Comercio e Inversiones, con insumos sustanciales de ANDA y otras agencias involucradas.

TABLA NR-2

### Priorización de las necesidades de recuperación

Priorización de las necesidades de recuperación							
Intervención/actividad	Corto Plazo (USD)	Mediano plazo (USD)	Largo plazo (USD)	Prioridad (1-5)	Comentario	Costo total (USD)	Fuente de financiamiento propuesta
	A	B	C	D	E	F	G
<b>Daño</b>							
<b>Sistema de Agua</b>							
a. Reparación/Reconstrucción de daños causados en plantas potabilizadoras con un enfoque BBB							
b. Reparación/Reconstrucción de daños causados captaciones de agua con un enfoque BBB							
c. Reparación/Reconstrucción de daños causados en tanques de almacenamiento de agua con un enfoque BBB							
d. Reparación/Reconstrucción de daños causados en tuberías de agua con un enfoque BBB							
e. Reparación/Reconstrucción de daños causados en plantas de bombeo con un enfoque BBB							
f. Reparación/reposición de equipo y maquinaria dañada aplicando el concepto de BBB							
g. Reposición de materiales, suministro y computadoras con un enfoque BBB							
h. Reconstrucción/Reparación de los edificios dañados con estrategia BBB							

Priorización de las necesidades de recuperación							
Intervención/actividad	Corto Plazo (USD)	Mediano plazo (USD)	Largo plazo (USD)	Prioridad (1-5)	Comentario	Costo total (USD)	Fuente de financiamiento propuesta
	A	B	C	D	E	F	G
<b>Daño</b>							
<b>Sistema Sanitario</b>							
a. Reparación/Reconstrucción de daños causados en plantas de tratamiento de aguas negras con un enfoque BBB							
b. Reparación/Reconstrucción de daños causados al sistema de drenaje con un enfoque BBB							
c. Reparación/Reconstrucción de daños causados en plantas de bombeo con un enfoque BBB							
d. Reparación/reposición de equipo y maquinaria dañada aplicando el concepto de BBB							
e. Reposición de materiales, suministro y computadoras con un enfoque BBB							
f. Reconstrucción/Reparación de los edificios dañados con estrategia BBB							
g. Reparación/Reconstrucción de daños causados basureros, rellenos sanitarios, etc., con un enfoque BBB							
h. Reparación/Reposición de daños causados a camiones recolectores de basura con un enfoque BBB							
<b>Necesidades de Reanudación de los servicios y acceso</b>							
a. Limpieza y remoción de escombros del sistema de suministro de agua							
b. Limpieza y remoción de escombros del sistema de drenaje y alcantarillado							
c. Limpieza y remoción de escombros de las plantas de tratamiento de aguas residuales							
d. Realizar test de calidad de agua y compra de productos químicos necesarios para garantizar la calidad del agua							
e. Cubrir costos operativos adicionales en el sector de agua y saneamiento							

Priorización de las necesidades de recuperación							
Intervención/actividad	Corto Plazo (USD)	Mediano plazo (USD)	Largo plazo (USD)	Prioridad (1-5)	Comentario	Costo total (USD)	Fuente de financiamiento propuesta
	A	B	C	D	E	F	G
<b>Daño</b>							
<b>Necesidad de restablecimiento de la gobernabilidad y proceso de toma de decisiones</b>							
a. Costos adicionales para mantener la operación de los distintos tipos de oficinas que administran el sector de agua y saneamiento							
b. Recuperar o incluso reconstruir bases de datos y registros perdidos, como registros financieros, registros de servicios, listas de clientes							
<b>Necesidad de reducción de Riesgos y recuperación resiliente</b>							
a. Realizar los nuevos estudios de riesgo y vulnerabilidad de las redes de agua y alcantarillado							
b. Construcción de obras de protección de plantas de tratamiento y de la red de distribución en zonas que quedaron más vulnerables							
c. Reubicar componentes de la red de agua para reducir el riesgo a sufrir daños por nuevos desastres							
d. Incrementar la cobertura de agua y construcción de nuevos tramos de redes auxiliares de distribución de agua.							
e. Aumentar la capacidad de almacenamiento de agua construyendo nuevos tanques							
f. Mejorar las capacidades locales mediante conferencias y talleres							
g. Mejorar Los códigos nacionales existentes del sector de agua y saneamiento							
<b>Necesidades asociadas a otros Impactos humanos *</b>							
a. Proporcionar protección en las zonas de suministro provisional del agua							
b. Obras de protección de fuentes de agua para evitar posible contaminación de las fuentes de agua							
<b>TOTAL</b>							

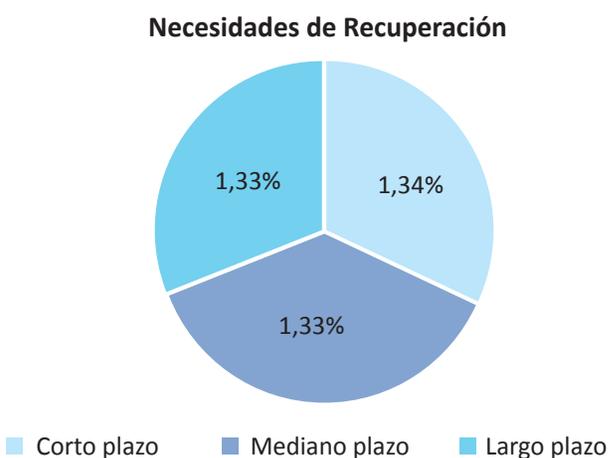
\* Toma en cuenta aquellas necesidades referidas a pérdidas por impactos humanos que no han sido todavía abordadas como temas de seguridad, protección social, género, etc.

La estructura e información sinterizada en la matriz de priorización de necesidades permite fácilmente ir estructurando la estrategia de recuperación, dado que contamos con información de todas las actividades necesarias para la recuperación, su prioridad, el presupuesto disponible a corto, mediano y largo plazo para cada intervención, así como su posible fuente de financiamiento. El equipo evaluador podrá realizar y vincular estas intervenciones con la visión y los resultados esperados del proceso de recuperación previamente discutidos para finalmente definir la estrategia de recuperación del sector.

Es muy recomendable general un diagrama pastel que resuma la distribución de las necesidades de recuperación a corto, mediano y largo plazo como el mostrado en la Figura NR-2

FIGURA NR-1

### Resumen necesidades de recuperación



## 8.3 Arreglos e implementación

La creación de asociaciones estratégicas entre todas las partes interesadas, la sociedad civil, los

gobiernos nacionales / locales, el sector privado, los medios de comunicación y las agencias de apoyo nacionales / internacionales es un desafío y una responsabilidad compartidos. Si tiene éxito, contribuirá al desarrollo de un marco coherente para la recuperación sostenible de los asentamientos humanos en situaciones posteriores a una crisis.

Las asociaciones y contrapartes deben identificarse lo antes posible, tanto dentro de los ministerios competentes del gobierno nacional como en cualquier mecanismo de coordinación de respuesta a desastres en el país, como el Sistema de Enfoque de Clúster del Comité Permanente entre Organismos (IASC). La participación en el diagnóstico del PDNA y en las discusiones sobre el marco de recuperación puede ser un paso clave para asegurar una amplia propiedad y asociaciones activas.

El gobierno nacional tomará medidas para gestionar, coordinar y monitorear el proceso de reconstrucción en colaboración con socios de desarrollo.

Los mecanismos de coordinación y gestión para el proceso de recuperación del sector de agua y saneamiento incluyen aspectos como:

- Modalidades de coordinación entre gobierno, sociedad civil y sector privado.
- Convenios intersectoriales (con otros sectores como medio ambiente y empleo).
- Modalidades de métodos de gestión dentro del gobierno para el proceso de recuperación de sector.
- Acuerdos de gestión entre organismos (por ejemplo, Dirección General de Protección Civil).

## 8.4 Monitoreo y evaluación

Uso eficiente de los recursos financieros. Debe quedar claro cómo se utilizarán los fondos y qué intervenciones se cubrirán durante el proceso de recuperación. Al mismo tiempo, el seguimiento también es necesario para poder informar de los avances de implementación de las diferentes intervenciones especificando lugares, número de personas beneficiadas, así como la finalización de ciertas etapas. El monitoreo también tendrá que abordar y verificar el control de calidad de los materiales utilizados.

## 8.5 Modos de comunicación

El equipo encargado de la recuperación también tiene que definir a grandes rasgos la estrategia de comunicación que se va a implementar. Los

aspectos sugeridos a tomar en cuenta son 1) ¿A quién y con que medios se comunica los avances y resultados? 2) ¿Con qué frecuencia se informa? 3) Cuáles son los arreglos existentes de comunicación? 4) Hay mecanismos disponibles para el acceso a la información y para quejas y como resolverlas?

**Proporcionar al equipo coordinador una lista de las actividades, acciones y programas identificados para la recuperación y reconstrucción.**

Las actividades/acciones, programas y proyectos para la recuperación y reconstrucción tendrán impacto en la economía del país/región (PIB, presupuesto, balance de pagos, empleo, etc.) Las actividades post desastre propuestas deberán ser compartidas con el Ministerio de Finanzas para permitirle realizar un análisis macroeconómico para el año actual y años futuros, así como para preparar un plan de acción estratégico para la recuperación y reconstrucción considerando el Plan de Desarrollo de El Salvador.

# IX. El Marco de Recuperación de Desastres (DRF)

El proceso del PDNA, que finaliza con la Estrategia de Recuperación, debe ir seguida por la elaboración del Marco de Recuperación de Desastres detallado. Una vez que se conozca claramente aspectos relacionados con el financiamiento y otra información adicional que ayude a formar una planificación detallada, las instituciones del sector de agua y saneamiento organizarán un ejercicio de planificación para formular este marco.

Los datos y las conclusiones producidas por el proceso del PDNA son los insumos más

importantes para la preparación de un marco sectorial de recuperación de desastres. Estos datos se incrementarán y perfeccionarán a medida que avance el proceso de elaboración del DRF.

En el marco de la estrategia de recuperación, se han elaborado las directrices de respuesta a las catástrofes para el sector de agua y saneamiento, que deberían ser consultadas para los pasos siguientes, en caso de que haya que elaborar un marco de recuperación de desastres más detallado.

TABLA NR-3

### Relaciones entre el PDNA y el DRF

PDNA		Marco de Recuperación de Desastres (DRF)
Proporciona estimaciones de daños y pérdidas y cuantifica las necesidades	▶	Define el calendario, la prioridad, la planificación financiera y la ejecución de la recuperación
Es una evaluación exhaustiva dirigida por el gobierno	▶	Es un plan de acción flexible dirigido por el gobierno que puede actualizarse periódicamente
Prioriza las necesidades dentro de los sectores; no hay revisión presupuestaria	▶	Prioriza y secuencia las necesidades, tanto dentro como entre sectores, basándose en las asignaciones presupuestarias y en las estimaciones de financiación externa
Realiza una evaluación inicial de los problemas institucionales y las limitaciones de capacidad para una recuperación eficiente y eficaz	▶	Lleva a cabo una amplia evaluación de las capacidades y habilidades de recuperación y de las opciones institucionales para la recuperación; identifica las necesidades correspondientes de desarrollo de capacidades para una recuperación eficiente y eficaz
Proporciona un alcance inicial para incorporar la recuperación al desarrollo a más largo plazo	▶	Garantiza que la recuperación es parte integrante del desarrollo
Proporciona un alcance inicial para incorporar la recuperación en la resiliencia del desarrollo a más largo plazo y la reducción del riesgo de desastres	▶	Garantiza que la recuperación es parte integrante de los esfuerzos de resiliencia del desarrollo y de reducción del riesgo de catástrofes en curso

El proceso del DRF puede ser un proceso consultivo que requiere mucho tiempo. Puede comenzar tan pronto como el equipo del PDNA obtenga la aprobación del informe PDNA por parte de las autoridades correspondientes y el visto bueno para continuar con el DRF.

# X. Anexos

## Redactar el informe PDNA del sector

Con toda la información recopilada y generada por medio de los pasos anteriores, ANDA debe redactar el informe sectorial con todos los insumos provenientes del El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el Ministerio de Salud, Protección Civil, y todas las agencias encargadas del agua y saneamiento a nivel departamental que contribuyeron en la evaluación. El reporte PDNA puede ser considerado como el plan de recuperación para el sector de agua y saneamiento. El reporte debe resaltar el contenido generado a lo largo de esta guía operacional con un énfasis en las justificaciones para la inclusión de las necesidades identificadas como prioridades en el plan de recuperación nacional. Se propone el siguiente formato para el reporte final:

1. *Resumen (1.5 páginas)*. 1) Breve resumen de las principales conclusiones y recomendaciones del sector, señalando los efectos (daños y pérdidas) y las necesidades y estrategia de recuperación. 2) Dos diagramas pastel: uno sobre los daños y pérdidas (Figura E-3) y otro sobre las necesidades de recuperación a corto, mediano y largo plazo (Figura NR-2). 3) Es recomendable preparar esta sección como último paso del reporte, una vez completadas las demás secciones.
2. *Contexto o antecedentes del sector (2 páginas + 1 Tabla)*. Antecedentes del sector de agua y saneamiento antes del desastre. Descripción de la información más relevante de línea base.
3. *Evaluación de los efectos del desastre (4 páginas + 2 Tabla)*. 1) Daño y costo del daño experimentado por la infraestructura e instalaciones del sector de agua y saneamiento. 2) Pérdidas en el sector de agua y saneamiento por ingresos no percibidos, costos adicionales para mantener el servicio, pérdidas de gobernabilidad e incrementos de las vulnerabilidades y riesgos, etc. Se sugiere incluir la Tabla E-1 y E-2 al resumen.
4. *Análisis del impacto (1 página)*. Vincular los efectos con el impacto humano y macroeconómico. Utilizar para la descripción los datos recopilados en las Tablas ID-1 y Tabla ID-2 o directamente colocar las tablas.
5. *Necesidades de recuperación y estrategia (2 páginas + 2 Tablas)*. Necesidades identificadas, priorización y estrategia de recuperación. Incluir dos tablas: una sobre las necesidades de recuperación (Tabla NR-1) y otra sobre la priorización de necesidades (Tabla NR-2).

6. *Fuentes de información (0.5 páginas).*

El borrador del reporte deberá ser enviado al equipo encargado de la coordinación general del PDNA (Ministerio de Economía - Secretaría de Comercio e Inversiones o la Secretaría Técnica y de Planificación de la Presidencia de la República) para su consolidación e inclusión tanto en el reporte PDNA general como en el plan de recuperación.



GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE NECESIDADES  
DE RECUPERACIÓN POST-DESASTRE (PDNA)

Sector

# ENERGÍA

GUÍA ADAPTADA PARA EL SALVADOR

Esta guía es una adaptación de la metodología PDNA que permiten evaluar los efectos e impactos socio-económicos en el sector de Energía en el contexto específico de El Salvador, y la estimación de las necesidades post desastre para la recuperación y reconstrucción.

**Proyecto:**

Institucionalización de Metodologías para evaluar necesidades de recuperación Post-desastre (PDNA) y preparación de marcos de recuperación (DRF) en El Salvador

**Guía adaptada en colaboración con:**

Consejo Nacional de Energía (CNE)

La Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET)

**Coordinado por:**

Secretaría de Comercio e Inversiones y el Ministerio de Economía (MINEC)

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en El Salvador

**Financiado por:**

Unión Europea y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

**Facilitador Técnico:**

José Antonio León Torres

**Entidades Participantes:**

Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET)

Consejo Nacional de Energía (NCE)

Secretaría de comercio e inversiones

Ministerio de Economía (MINEC)

Dirección General de Protección Civil

**Técnicos responsables:**

Rigoberto Salazar Grande

Moisés Urbina

Adonay Urrutia Cortez

# Contenido

Glosario PDNA	66	IV	<b>EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL DESASTRE (daños y pérdidas)</b>	<b>84</b>
<b>I ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN</b>	<b>67</b>	4.1	Organización del equipo de evaluación	84
1.1 Propósito de la guía sectorial	67	4.2	Evaluación del daño	85
1.2 Audiencia	68	4.3	Evaluación de la pérdida	89
1.3 Puntos clave de la guía sectorial	68	4.4	Resumen de los daños y pérdidas a nivel zonal	92
<b>II PLANIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL SECTOR</b>	<b>70</b>	4.5	Resumen del daño y la pérdida a nivel nacional	93
2.1 Agencias gubernamentales responsables del PDNA en el sector energía	70	4.6	Validación de la información y de las estimaciones de daños y pérdidas	95
2.2 Miembros del equipo PDNA del sector energía	71	<b>V EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL DESASTRE</b>	<b>96</b>	
2.3 Funciones y responsabilidades para la recolección, el procesamiento, el análisis de datos y la elaboración de informes	72	5.1	Impacto humano	96
2.4 Capacitación	72	5.2	Impacto macroeconómico	98
<b>III INFORMACIÓN DE LINEA BASE PRE-DESASTRE</b>	<b>74</b>			

5.3	Enviar la evaluación de impacto a los equipos especializados para un análisis agregado	100	<b>VIII</b>	<b>DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA DE RECUPERACIÓN</b>	<b>110</b>
<b>VI</b>	<b>ASPECTOS TRANSVERSALES E INTERSECTORIALES</b>	<b>101</b>	8.1	Visión y principios rectores	110
<b>VII</b>	<b>EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES DE RECUPERACIÓN</b>	<b>102</b>	8.2	Resultados sectoriales esperados	111
7.1	Necesidades de recuperación derivadas de la evaluación de daños	103	8.3	Arreglos e implementación	114
7.2	Necesidades de recuperación derivadas de la evaluación de pérdidas	105	8.4	Monitoreo y evaluación	115
7.3	Necesidades de recuperación asociadas a temas de seguridad, protección social y equidad de género.	106	8.5	Modos de comunicación	115
			<b>IX</b>	<b>EL MACRO DE RECUPERACIÓN DE DESASTRES (DRF)</b>	<b>116</b>
			<b>X</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>118</b>
			10.1	Redactar el informe PDNA del sector	118

## Glosario

Antes de iniciar con la guía, es conveniente familiarizarse con la terminología de la metodología PDNA que se estará utilizando a lo largo de este documento.

**Efectos:** Se refiere al resultado inmediato / directos del evento que se va a evaluar. Se clasifican en daños y pérdidas. Los efectos se analizan en las 4 dimensiones: daños a infraestructuras y activos físicos, interrupción y falta de acceso a bienes y servicios, afectaciones a los procesos administrativos o gobernabilidad y toma de decisiones, y aumento de la vulnerabilidad y los riesgos.

**Daño:** Se refiere al costo de reparar o reemplazar la infraestructura y activos físicos que ha sido afectados parcial o totalmente en cada sector.

**Pérdida:** La pérdida se refiere a los cambios en los flujos económicos generados por el desastre. (que son ingresos no percibidos, mayores costos de operación, gastos adicionales inesperados, entre otros)

**Evento:** fenómeno natural o humano que genera los efectos.

**Línea de base:** información de referencia relacionada con aspectos sociales, económicos, administrativos, físicos y de capacidades relacionada con el contexto nacional y del sector específico de análisis.

**Build Back Better (BBB):** Reconstruir mejor. Mejorar las condiciones de vida existentes en la comunidad afectada y fomentar y facilitar los ajustes necesarios para reducir el riesgo de desastres.

**Impacto humano:** mide varios indicadores referentes a la vida personal y familiar tomando los siguientes principales parámetros en consideración: condiciones de vida, empleo y medios de vida, seguridad alimentaria y nutricional, equidad de género e inclusión y protección social

**Impacto macroeconómico:** alteraciones en los flujos económicos que tienen efectos sobre las variables macroeconómicas entre otras: el PIB, las finanzas públicas – ingresos fiscales, la balanza de pagos y la inflación.

**Sectores:** las categorías en las que se puede agrupar la actividad humana y económica dentro de una sociedad o país. La metodología PDNA agrupada los sectores de la siguiente forma. *Sectores productivos:* agricultura, comercio, industria y turismo. *Sectores sociales:* vivienda, educación, salud y cultura. *Sectores de infraestructuras:* agua y saneamiento, infraestructura comunitaria, electricidad, transporte, telecomunicaciones

# I. Antecedentes e Introducción

Las Directrices nacionales para evaluaciones de necesidades posteriores a desastres se basan en la Guía internacional PDNA desarrollada en 2013 por las Naciones Unidas (ONU), el Banco Mundial (BM) y la Unión Europea (UE), como una plataforma común para la asociación y la acción coordinada en evaluación post desastre y planificación de la recuperación. La Guía adaptada para el sector energía contiene diversas técnicas de evaluación y planificación aplicadas por agencias de la ONU, y el método de evaluación de daños, pérdidas y necesidades desarrollado por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe (CEPAL) y aplicado por el BM.

La iniciativa para desarrollar la guía sectorial para la metodología PDNA para El Salvador tiene como objetivo aumentar las capacidades locales del país en evaluaciones de necesidades posteriores a desastres y facilitar el proceso de integración de información entre sectores, manteniendo la coherencia de la metodología estándar PDNA.

Los Lineamientos brindan orientación a los técnicos de cada sector en el proceso de evaluación general de la recuperación, describiendo los pasos a seguir y los aspectos específicos de cada sector para llevar a cabo un análisis integral de impacto post desastre.

Los Lineamientos incorporan tablas auxiliares, que son la base para las estimaciones en cada una de

las fases de la metodología. Las tablas describen el proceso de finalización y las posibles líneas de análisis. De igual forma se elaboraron tablas auxiliares para la recolección de datos de campo e informes ilustrativos de los campos necesarios para llevar a cabo el análisis a lo largo del proceso.

## 1.1 Propósito de la guía sectorial

El objetivo principal de la Guía PDNA adaptada al sector de energía en El Salvador es apoyar al Consejo Nacional de Energía (CNE), la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), al Comité Nacional de Gestión de Desastres Naturales y a otras instituciones involucrados en el sector energía en la planificación y realización de evaluaciones de recuperación después de un desastre a través de un enfoque de coordinación mejorado. Para lograr esto, la guía para el sector energía proporciona una guía práctica, orientada a la acción y fácil de usar sobre los siguientes temas:

- Identificar los puntos clave para una evaluación sectorial.
- Guiar la forma de calcular daños y pérdidas
- Proporcionar las herramientas para ayudar a los técnicos a completar la evaluación.
- Aportar criterios homogéneos para la

evaluación de todos los sectores.

- Fortalecimiento de la capacidad técnica de los actores locales.
- Facilitar la integración de la evaluación con otros sectores
- Contribuir a la estimación de las necesidades de recuperación integral.

## 1.2 Audiencia

La Guía del PDNA está destinada principalmente a ayudar al personal técnico del Consejo Nacional de Energía (CNE), de la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), de la empresa Transmisora de El Salvador (ETESAL) y a los expertos técnicos de la Dirección General de Protección Civil, el sector de distribución privado de energía, las ONG involucradas en la planificación e implementación del PDNA del sector energía, y los directores que participan en la evaluación y son responsables de dirigir y coordinar el proceso del PDNA para el sector energía.

## 1.3 Puntos clave de la guía sectorial

Como punto de partida, es necesario establecer un marco de referencia para la evaluación del sector de energía. Se deben revisar los marcos de políticas de energía pasados, actuales y futuros, incluidos los avances específicos / concretos, los desafíos o las innovaciones realizadas. Estos deben ser considerados en relación con los objetivos nacionales del sector de energía establecidos en los planes sectoriales y documentos de políticas relacionados, así como en relación con referencias internacionales como los Objetivos de Desarrollo

Sostenible (ODS). Es importante comprender el contexto previo al desastre y el impacto del desastre para que sirva como una línea de base relativa para la reconstrucción y la estrategia de recuperación. De acuerdo con la revisión principal de políticas, es esencial considerar las asociaciones clave establecidas antes y después de una crisis. Por ejemplo, es fundamental considerar el enfoque sectorial (SWAP), el papel de la sociedad civil, los colegios profesionales del sector Energía a nivel nacional y otras asociaciones, la presencia de un Clúster de Energía y otros que trabajen directamente en el proceso de recuperación posterior al desastre.

Los principales pasos a seguir para el desarrollo de un PDNA en el sector de energía se resumen a continuación:

1. **Análisis de contexto y línea de base:** Describa las características del sector energía a través de la información base disponible para i) comparar la situación previa y posterior al desastre, ii) proporcionar datos cuantitativos y cualitativos para evaluar los efectos del desastre y iii) proporcionar una base sólida para estimar el impacto del desastre en el sector de energía.
2. **Evaluar los efectos del desastre:** Cuantificar, en términos monetarios, el efecto del desastre en el sector de energía en las siguientes cuatro dimensiones, la primera de ellas asociadas al daños físico y las 3 siguientes al componente de pérdida: i) destrucción total o parcial de infraestructuras y activos físicos; (daños) ii) interrupción de la producción de bienes y servicios y acceso a bienes y servicios; iii) procesos de gobernanza y toma de decisiones, y iv) aumento de riesgos y vulnerabilidades en el sector energía (pérdidas).

3. **Evaluar los impactos del desastre:** Analizar los posibles impactos del desastre en el propio sector energía y su impacto a nivel nacional en la economía, como el componente importado de los costos de reconstrucción de las instalaciones del sector energía (macro y micro), y la pérdida estimada de ingresos en la producción pública/privada de energía, para estimar el impacto en el PIB y en indicadores sociales (impacto humano) como las condiciones y medios de vida, seguridad alimentaria, la inclusión social y la equidad de género en el sector de energía como resultado del evento.
4. **Desarrollar una estrategia de recuperación:** Desarrollar una estrategia de recuperación para dar respuesta a las necesidades de la población afectada en el sector, tomando en cuenta el sector público y privado, organizaciones de la sociedad civil, organizaciones internacionales y demás actores involucrados en la planificación e implementación del PDNA del sector de energía en El Salvador.

# II. Planificación de la Evaluación del Sector

## 2.1 Agencias gubernamentales responsables del PDNA en el sector energía

El sistema de electricidad en El Salvador está principalmente bajo la responsabilidad de la Consejo Nacional de Energía (CNE) y la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET). Adicionalmente la Empresa Transmisora de El Salvador (ETESAL) representa la columna vertebral del mercado eléctrico salvadoreño, haciendo posible la transmisión entre los diferentes agentes conectados a la red de transmisión nacional, así como las transmisiones con mercados eléctricos fuera del territorio a través de las interconexiones eléctricas con la región centroamericana. En la parte de distribución existen varias empresas, en su mayoría privadas, que se encargan de la distribución en los distintos departamentos y regiones del país como CAESS, DELSUR, AES-CLESA, EEO, DEUSEM, EDESAL, B&D, ABRUZZO citando las más relevantes. La parte referente a hidrocarburos, también está bajo la responsabilidad del Consejo Nacional de Energía.

Esta guía debe ser utilizada por las agencias e instituciones envueltas en la generación, operación, regulación y mantenimiento del sector energía para llevar a cabo un PDNA luego de la ocurrencia de un evento catastrófico.

Se recomienda que el **CNE** sea la Institución responsable de consolidar la información de línea base, daño, pérdidas y demás información obtenida/generada a lo largo de la evaluación. Cabe señalar que, aunque la evaluación es liderada por una institución pública, la información necesaria para la evaluación vendrá tanto de instituciones públicas como de empresas privadas, así como de los diferentes subsectores (electricidad e hidrocarburos) que conforman el sector de energía.

Los reportes de las evaluaciones provenientes de las agencias involucradas (CNE, SIGET, ETESAL, CAESS, DELSUR, agencias/empresas distribuidoras de electricidad, etc.,) deben enviarse a la oficina del CNE para la consolidación e integración del reporte PDNA sectorial final. Luego de completar el reporte sectorial, el CNE debe enviar este reporte al Ministerio de Economía, y dentro de este a la Secretaría de Comercio e Inversiones, para su consolidación.

## 2.2 Miembros del equipo PDNA del sector energía

La metodología PDNA permite estimar las consecuencias económicas y humanas causadas por un desastre tomando en cuenta cuatro dimensiones de los efectos causados por una catástrofe: la destrucción física de activos, los cambios en los flujos socioeconómicos, la disrupción en la gobernanza y procesos de toma de decisiones y el incremento de las vulnerabilidad y riesgos. Además, la metodología estima el impacto humano, macroeconómico y las necesidades de recuperación originadas a consecuencia del desastre para finalmente proponer y desarrollar una estrategia de recuperación. Dado el carácter holístico de la evaluación, en el caso del sector energético, el equipo de evaluación debería estar conformado como mínimo por:

- Ingenieros civiles (estructurales y/o con especialidad en construcciones);
- Ingenieros eléctricos;
- Economistas;
- Especialistas financieros y profesionales de las comunicaciones;
- Profesionales que estén familiarizados con la metodología y/o con las condiciones; socioeconómicas y de género de las zonas afectadas.

También es importante considerar factores contextuales como las necesidades del idioma local y el conocimiento de la cultura y las normas sociales, particularmente al ayudar a las poblaciones afectadas después de una crisis. La contribución de diferentes partes interesadas y

socios, incluidos los jóvenes y los actores de la sociedad civil, es importante. También se podría considerar la experiencia de las agencias de la ONU.

## 2.2 Funciones y responsabilidades para la recolección, el procesamiento, el análisis de datos y la elaboración de informes

La evaluación del sector energía con el proceso PDNA deberá utilizar una combinación de herramientas de evaluación cualitativas y cuantitativas. Los métodos y herramientas de recopilación de datos deben cumplir con los estándares internacionales y las directrices basadas en derechos. Esto ayuda a conectar iniciativas globales con las comunidades locales y promover vínculos a nivel local con marcos e indicadores globales. Los formularios de recopilación de datos deben estandarizarse en el país para facilitar la coordinación de proyectos a nivel interinstitucional y minimizar las demandas de los proveedores de información.

La evaluación debe esforzarse por captar las necesidades más urgentes expresadas por la población afectada, así como las necesidades de recuperación. La evaluación debe captar el impacto a la población y familias del sector energía, así como también a los habitantes indirectamente afectados por daños en el sector energía, prestando especial atención a las mujeres, los niños y los subgrupos que puedan verse afectados de forma desproporcionada por el desastre.

Las consideraciones éticas son esenciales para cualquier forma de recopilación de datos. La recopilación de información para cualquier propósito, incluido el monitoreo, la evaluación o las encuestas, puede poner a las personas en riesgo, no solo por la naturaleza sensible de la información recopilada, sino también porque la mera participación en el proceso puede hacer que las personas sean atacadas. Se deben tener en cuenta los principios básicos de respeto, consentimiento informado, no dañar y no discriminación. Los recolectores de datos son responsables de proteger e informar a los participantes sobre sus derechos. Se necesitan esfuerzos especiales para asegurar enfoques apropiados y procedimientos de consentimiento para las encuestas de niños.

Para minimizar el sesgo, los datos deben triangularse de múltiples fuentes durante el análisis, antes de sacar conclusiones. Considere si los datos recopilados de las comunidades difieren de las fuentes oficiales, si difieren entre mujeres y hombres, o entre adultos y niños. La triangulación es un enfoque metodológico mixto para recopilar y analizar datos para medir no solo las facetas superpuestas sino también las diferentes de un fenómeno, lo que produce una comprensión enriquecida y garantiza la validez de los datos cualitativos.

Es importante asignar a los responsables de cada una de las fases tareas respectivas para estimar daños y pérdidas, siguiendo los pasos a continuación:

- **Diseño de formularios para la recolección de datos:** preparar formularios de recolección de datos para recolectar: i) destrucción total o parcial de infraestructuras y activos físicos; (daños) ii) interrupción de la producción de bienes y servicios y acceso a bienes y servicios;

iii) procesos de gobernanza y toma de decisiones, y iv) aumento de riesgos y vulnerabilidades en el sector energía (pérdidas).

- **Mecanismo de coordinación:** establecer mecanismos de trabajo conectando y comunicándose con las respectivas contrapartes estatales / regionales del sector energía, con el fin de recopilar datos sobre daños y comunicarse con los equipos que recopilan información en el sitio.
- **Proceso de formación:** realizar el desarrollo de capacidades para la recolección de datos.
- **Proceso operativo:** formar y capacitar equipos móviles con los recursos adecuados (mano de obra, equipos, fondos, etc.) para enviarlos a las áreas afectadas por el desastre para realizar la evaluación de necesidades.
- **Validar y codificar la recopilación de datos:** analizar y validar los datos recibidos.
- **Procesamiento de formularios:** organizar un grupo de expertos para el procesamiento de formularios.
- **Análisis e informes de datos:** integre la estimación final de daños y pérdidas y presente el borrador final al equipo coordinador del PDNA.

## 2.4 Capacitación

Los miembros del equipo que contribuyen a la evaluación del sector energía del PDNA necesitan las capacidades adecuadas sobre la metodología del PDNA y los detalles para realizar la evaluación. El módulo de capacitación debe ser coherente en los diferentes sectores del PDNA para garantizar

un entendimiento común de los términos de referencia, la metodología de la encuesta, la información buscada y las responsabilidades. Si se utilizan intérpretes, se debe prestar especial atención para asegurarse de que comprendan los conceptos y la terminología utilizados en la evaluación. El objetivo principal de la formación es garantizar la coherencia entre los sectores a lo largo de la respuesta. La capacitación también se puede utilizar como un foro para discutir con los evaluadores cualquier propuesta de ajustes / sugerencias de modificaciones (por ejemplo, adiciones y revisiones) a las herramientas y metodologías para un contexto particular.

Una vez establecida la coordinación y todos los equipos sectoriales, se debe organizar un taller de capacitación / orientación con los componentes principales de la siguiente manera:

1. Objetivos y enfoque
2. Análisis de contexto y línea de base
  - 2.1 Contexto previo al desastre: línea de base del estado social, económico, cultural, financiero y político
3. Efectos del desastre
  - 3.1 Destrucción total o parcial de

infraestructuras y activos físicos; (daños y pérdidas)

- 3.2 Interrupción de la producción de bienes y servicios y acceso a bienes y servicios
- 3.3 Procesos de gobernanza y toma de decisiones, y
- 3.4 Mayores riesgos y vulnerabilidades en el sector educativo (pérdidas).
4. Cuestiones transversales (género, RRD, medio ambiente, empleo y medios de vida y gobernanza)
5. Vínculos intersectoriales
6. Impacto del desastre
  - 6.1 Impacto macroeconómico (PIB, balanza de pagos, finanzas públicas, fluctuaciones de precios)
  - 6.2 Evaluación del impacto humano
7. Necesidades de recuperación (necesidades, prioridades, vínculos)
8. Estrategia de recuperación
9. Estrategia de recuperación del sector
10. Estrategia nacional de recuperación

# III. Información de Línea Base Pre-desastre

La información de línea base se la debe recopilar *previo* a la ocurrencia de un desastre para proporcionar una comprensión y descripción completa de cómo se encontraba la infraestructura y los servicios a la población que vive y trabaja en la región afectada antes de la ocurrencia del desastre. Cuando y si un PDNA se lleva a cabo, los datos de línea base deben ser validados, dado que serán la base para las estimaciones de daños y pérdidas en cada una de las áreas afectadas por la catástrofe. Estos datos pueden ser recopilados a nivel de departamento o región, con insumos necesarios provenientes de las agencias y oficinas municipales correspondientes.

## A Demanda/Suministro de Electricidad

La Tabla LB-1 que se presenta a continuación pueden ser utilizadas por el CNE y otras agencias involucradas en la evaluación como un formato plantilla para la recolección de la información de línea base de la demanda/suministro de electricidad.

TABLA LB-1.

### Datos de línea base de la demanda del sistema eléctrico

Nombre de la agencia/s evaluadoras:									
Nombre del departamento:									
Pronóstico de la demanda de electricidad (MWh)									
Tipo de usuarios del sistema	Año actual			Año 1			Año 2		
	Consumo promedio		precio	Consumo promedio		precio	Consumo promedio		precio
	Usuarios		(USD/KWh)	Usuarios		(USD/KWh)	Usuarios		(USD/KWh)
	mensual	anual		mensual	anual		mensual	anual	
1. Transporte									
2. Industrial									
3. Residencial									
4. Comercio y servicios									
5. Gobierno									
6. Construcción									
7. Agricultura									
8. Otros									

#### Notas para el llenado de la Tabla LB-1:

- Nombres de las agencias evaluadoras: lista de las agencias que ha recolectado la información respectiva.
- El año 1 y año 2 se refieren a las estimaciones de demanda de electricidad en los años posteriores al desastre.
- El costo/precio de la electricidad deberá estar dado en Kilovatio hora. Se lo puede estimar a partir del costo marginal de operación con un incremento por cargos del sistema (40%).

### B. Demanda/Suministro de Hidrocarburos

La Tabla LB-2 presentada a continuación pueden ser utilizadas por el CNE y otras agencias involucradas en la evaluación como un formato plantilla para la recolección de la información de línea base de la demanda/suministro de hidrocarburos y Tabla LB-3, para información de la recaudación de impuestos por hidrocarburos a nivel nacional.



Notas para el llenado de la Tabla LB-2 y Tabla LB-3:

- Nombres de las agencias evaluadoras: lista de las agencias que ha recolectado la información respectiva.
- El año 1 y año 2 se refieren respectivamente a las estimaciones de demanda de hidrocarburos y recaudación de impuestos en los años posteriores al desastre.
- El precio promedio del gas licuado se lo puede estimar como el precio de paridad de importación. En el caso del precio de gasolinas

y diésel, hay que tomar en cuenta que el precio promedio de referencia varía cada 15 días

## C. Infraestructura y equipo

La Tabla LB-4 y Tabla LB-5 mostradas a continuación pueden ser utilizadas por el CNE y otras agencias involucradas en la evaluación como un formato plantilla para la recolección de la información de línea base de la infraestructura perteneciente al sector eléctrico y al sector de hidrocarburos respectivamente.

TABLA LB-4.

### Datos de línea base de la Infraestructura perteneciente al sector eléctrico

Nombre de la agencia/s evaluadoras:										
Datos a nivel nacional										
Estructuras que conforman el sistema eléctrico	Localización		Capacidad/Longitud		Costo promedio de operación		costo promedio de reposición		Propiedad	# de usuarios servidos
	Lat.	Long.	cantidad	unidades	Costo	unidades	Costo	unidades	pública o privada	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
<b>Generación</b>										
1. Plantas hidroeléctricas										
2. Plantas geotérmicas										
4. Plantas de combustibles fósiles										
5. Plantas de biomasa										
6. Plantas fotovoltaicas										
7. Plantas eólicas										
8. Otras (listar)										

Nombre de la agencia/s evaluadoras:										
Datos a nivel nacional										
Estructuras que conforman el sistema eléctrico	Localización		Capacidad/Longitud		Costo promedio de operación		costo promedio de reposición		Propiedad	# de usuarios servidos
	Lat.	Long.	cantidad	unidades	Costo	unidades	Costo	unidades	pública o privada	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Transmisión</b>										
<b>1. Líneas de (115 kV)</b>										
a. L7-10-17-01: (115 kV) 5 DE NOVIEMBRE - CERRÓN GRANDE										
b. L7-13-44-01: (115 kV) ACAJUTLA - ATEOS										
c. Enlistar todas										
<b>2. Líneas de (230 kV)</b>										
a. L8-16-00-01: (230 kV) AHUACHAPÁN - MOYUTA										
b. AHUACHAPÁN - NEJAPA										
c. Enlistar todas										
<b>2. Subestaciones</b>										
a. 15 DE SEPTIEMBRE (1); 50/125/156.25 MVA; 230/115/46-23 kV										
b. ACAJUTLA 34.5; 25/33.3/41.7 MVA; 110/34.5 kV										
c. Enlistar todas										
<b>Distribución</b>										
1. Línea Baja Tensión; CAESS										
2. Línea Baja Tensión; DELSUR										
3. Línea Baja Tensión; AES-CLESA										
4. Línea Baja Tensión; EEO										
5. Línea Baja Tensión; DEUSEM										
6. Línea Baja Tensión; EDESAL										
7. Línea Baja Tensión; B&D										
8. Línea Baja Tensión; ABRUZZO										
9. Línea Media Tensión; CAESS										
10. Línea Media Tensión; DELSUR										
11. Línea Media Tensión; AES-CLESA										
12. Línea Media Tensión; EEO										

Nombre de la agencia/s evaluadoras:										
Datos a nivel nacional										
Estructuras que conforman el sistema eléctrico	Localización		Capacidad/Longitud		Costo promedio de operación		costo promedio de reposición		Propiedad	# de usuarios
	Lat.	Long.	cantidad	unidades	Costo	unidades	Costo	unidades	pública o privada	servidos
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
13. Línea Media Tensión; DEUSEM										
14. Línea Media Tensión; EDESAL										
15. Línea Media Tensión; B&D										
16. Línea Media Tensión; ABRUZZO										
17. Otras										

TABLA LB-5.

### Datos de línea base de la Infraestructura relevante del sector hidrocarburos

Nombre de la agencia/s evaluadoras:										
Datos a nivel nacional										
Estructuras que el sector hidrocarburos	Localización		Capacidad		Costo promedio de operación		costo promedio de reposición		Propiedad	# de usuarios
	Lat.	Long.	cantidad	unidades	Costo	unidades	Costo	unidades	pública o privada	servidos
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Gasolineras</b>										
1. Gasolinera A										
2. Gasolinera B										
3. Listar Todas										
<b>Otros</b>										
1. Oleoductos										
2. Gasoductos										
3. Enlistar										

Notas para el llenado de la Tabla LB-4 y Tabla LB-5

- Nombres de las agencias evaluadoras: lista de las agencias que ha recolectado la información respectiva.
- Los costos de reposición son a precios corrientes (precio justo antes del desastre) si y se estiman pensando en que se necesitará reemplazar o reconstruir un nuevo activo similar al perdido/dañado.
- La “unidad” en la columna D de la Tabla LB-2 se refiere a la unidad en la que estamos cuantificando la cantidad o capacidad de los componentes del sistema. Por ejemplo, Megavatios-hora (MW) en el caso de plantas de generación eléctrica, o Km en el caso de líneas de transmisión o distribución.
- La “unidad” en el caso de la columna F de se refiere a la unidad en la que se cuantifica el costo de operación de los componentes del sistema. Por ejemplo, para el caso de plantas de generación puede ser USD/MWh.
- La “unidad” en el caso de la columna H se refiere a la unidad en la que se cualifica el valor de reposición o reparación. Por ejemplo, USD/km en el caso de líneas de transmisión o distribución, USD/MW en el caso de plantas de generación eléctrica. En este último caso, en evaluaciones rápidas se suele estimar el costo total de una planta generadora con base en un costo promedio de reposición/construcción por USD/MW, por ejemplo, si la capacidad de generación de la planta es 550 MW y se estima un costo de construcción/

reposición de 230,000 USD/MW, el costo total de la planta será de 12,650,000 USD. De igual forma, en el caso de los sistemas de transmisión y distribución, para estimación rápidas, se puede utilizar un costo de las líneas por kilómetro (USD/Km), el mismo que ya incluye postes, tendido de cables, mano de obra y toda la infraestructura que requerida. Por ejemplo, si la línea de transmisión de 115 KW mide 315Km y su costo de reposición es de 572,000 USD/Km, el costo total sería de 180,180,000 USD.

- Cuando sea posible, se deberá incluir la localización geográfica de las estructuras por pedio de un punto referencial y expresado en coordenadas geográficas: longitud y latitud.
- Cuando sea posible y para el caso que aplique, se deberá incluir el número estimado de población servida.
- Los mismos criterios antes mencionados se pueden utilizar en el caso de la infraestructura relevante en el sector de hidrocarburos.
- Tenga cuidado en incluir solo aquellos activos que pertenezcan al sector energía. Activos que solo estén bajo la responsabilidad del sector energía no se deben incluir.

Para el caso de la información de línea base referente a equipos, maquinaria, materias y suministro pertenecientes al sector de energía, se propone el formato plantilla de la Tabla LB-6.

TABLA LB-6

### Línea base de equipos, maquinaria, materiales y suministro

Nombre de la agencia/s evaluadoras:			
Datos a nivel nacional			
Ítems	Cantidad	costo promedio de reposición por unidad	Costo Total
	A	B	D
<b>Generación</b>			
1. Elevador			
2. Entrega			
3. Reductor			
4. Otros (enlistar)			
<b>Transmisión</b>			
1. Transformadores de potencia -Elevador			
2. Transformadores de potencia - Entrega			
3. Transformadores de potencia- Terciario entrega			
4. Otros (enlistar)			
<b>Distribución</b>			
1. Medidores			
2. Otros (enlistar)			
<b>Hidrocarburos</b>			
1. Dispensador de gasolina			
2. Otros (enlistar)			
<b>Instalaciones</b>			
1. Comunicaciones			
2. Seguridad			
3. Otros (enlistar)			
<b>Materiales y suministro</b>			
1. Muebles			
2. Computadoras			
3. Otros (enlistar)			



## Notas para el llenado de la Tabla LB-7

- Las agencias correspondientes deberán especificar sus propias edificaciones.
  - Si no se tiene una descripción a detallada sobre los tipos o tipologías de las edificaciones, se propone usar la siguiente:
  - Edificios tipo 1: Edificios de administrativos o de oficinas de concreto, acero, concreto reforzado o mampostería construidos con altos estándares de construcción y diseño, y que son relativamente nuevos.
  - Edificios tipo 2: Edificios administrativos o de oficinas de concreto, acero, concreto reforzado o mamposterías varias construidos con niveles intermedios de calidad de construcción y diseño estructural.
  - Edificios tipo 3: Edificios de oficinas de concreto, acero, concreto reforzado o mampostería construidos con bajos estándares de construcción y diseño. Formarían parte de esta categoría edificios muy antiguos.
  - Almacenes/Bodegas: Estructural tipo nave industrial cuyo principal uso es el almacenamiento y depósito de productos varios como equipo, maquinaria, inmobiliaria, etc., tanto del sector eléctrico como del de hidrocarburos.
- Si es posible, se deberá incluir la localización geográfica de las estructuras por pedio de un punto referencial y expresado en coordenadas geográficas: longitud y latitud.
  - El tamaño promedio de la estructura se refiere a una estimación de su área construida total expresada en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).
  - El costo promedio de construcción/reposición y costos de reparaciones se expresan en dólares por metro cuadrado (USD/ m<sup>2</sup>). La categoría "Otros" incluye el costo promedio de reparar las instalaciones eléctricas, plomería, etc.
  - Los costos promedio de reparación se refieren a los valores en USD que comúnmente se gastan para reparar las diferentes partes de una edificación.
  - Todos los costos deben estar basados en valores pre desastre.
  - Tenga cuidado en incluir solo aquellos activos que pertenezcan al sector de energía. Activos que solo estén bajo la responsabilidad del sector energético no se deben incluir.

# IV. Evaluación de los efectos del Desastre (daños y pérdidas)

Una vez que se ha recopilado los datos de línea base, y dada la ocurrencia de un desastre, se deben llevar a cabo inspecciones de campo y varios tipos de evaluaciones con el objetivo de estimar el daño y las pérdidas experimentadas en el sector energía (eléctrico e hidrocarburos) tanto en el sector público como en el privado. En la metodología PDNA, esta evaluación se lleva a cabo en 4 posibles dimensiones de efectos que el desastre puede causar en el sector energía (Figura E-1).

FIGURA E-1

## Dimensiones en las que se miden los efectos de un desastre en el sector de energía según la metodología PDNA

Dimensión del efecto	
1	Daño físico de activos o infraestructura
2	Pérdidas por reducción de servicios, acceso a servicios o mantenimiento del servicio eléctrico y de hidrocarburos
3	Pérdidas de gobernabilidad y en la capacidad de toma de decisiones
4	Pérdidas por aumento de vulnerabilidades y riesgos asociados con el sector de energía

### 4.1 Organización del equipo de evaluación

En adición al taller de capacitación del punto 2.4, se recomienda la realización de una reunión sectorial liderada por el CNE y la participación de todas las agencias con responsabilidades en el sector de energía para definir el objetivo general y procedimiento a seguir para la recolección de información (entrevistas, inspección visual, etc.). Cada agencia escogerá su equipo evaluador y si es necesario, se llevará a cabo un breve entrenamiento tanto de los equipos técnicos locales que realizan la evaluación/cuantificación del daño, así como de los inspectores de campo que serán enviados a las áreas afectadas para el levantamiento de los datos.

Se debe tener presente que, ante la posibilidad de que una sola empresa/agencia suministre electricidad a varias ciudades, municipios y/o departamentos, se debe tener cuidado en no contabilizar doble. Se recomienda que la evaluación de daños y pérdidas de una empresa que suministra/transporta/distribuye electricidad se contabilice en el municipio o departamento donde se encuentra su oficina principal. Sin

embargo, si la oficina principal está ubicada fuera del área del desastre, el equipo de evaluación tendrá que realizar la cualificación de los efectos y además indicar dónde ocurrieron dichos daños y pérdidas.

## 4.2 Evaluación del daño

El daño en el sector de energía se refiere a la destrucción total o parcial de la infraestructura y los activos físicos que conforman el sector como plantas de generación eléctrica de los distintos tipos, líneas de transmisión y distribución, equipos, maquinaria, gasolineras, etc.

En este paso, se estiman de los costos de reposición y reparación de los componentes del sector energía que fueron dañados por la ocurrencia de un desastre y que pertenecientes a las diferentes compañías, empresas y/o agencias del sector público y privado. Estos costos no se deben ver afectados por la escasez y la inflación derivadas del desastre, por lo tanto, se deben utilizar precios previos al desastre. Como parte de la evaluación, se deberá también estimar los tiempos necesarios para la reconstrucción de los componentes dañados. Adicionalmente a las visitas de campo a realizar, el equipo evaluador debe consultar a los técnicos y oficiales de las empresas/agencias para cerciorarse del valor y extensión de los daños, y así poder estimar el período de tiempo que deberá transcurrir antes de que el servicio pueda ser completamente restablecido. El equipo evaluador puede hacer uso de la Tabla E-1 para estimar los daños en los diferentes componentes del sector. Las diferentes agencias deberán evaluar solo aquellos activos les corresponda o que formen parte de sus respectivos stocks.

En el caso del sector privado, La Tabla E-1 puede ser entregada a las empresas y compañías privadas encargadas de la generación y distribución de energía para que realicen una estimación de los costos del daño. Hay ocasiones en las que los expertos de estas compañías utilizan sus propias metodologías para el coste de los daños, en este caso la Tabla E-1 puede ser utilizada únicamente para resumir y organizar la información.

El daño en el sector energético puede verse reflejando al instante del desastre o luego de un corto período de tiempo del evento, sin embargo, algunos daños pueden llegar a ser visibles solo después de un tiempo considerable de tiempo. Al daño inicialmente se lo mide en términos físicos, por ejemplo, metros o kilómetros de líneas de transmisión, o número de plantas de generación eléctrica afectadas, para subsecuentemente estimar su valor de remplazo o reparación en términos monetarios.

Es importante mencionar que todos los daños de las instalaciones eléctricas que se encuentran dentro de una casa, los debe contabilizar el sector vivienda, mientras que daños fuera de la casa, los contabiliza el sector de energía.

Los ítems presentados en las filas de la Tabla E-1 corresponden a la primera dimensión de análisis de efectos (daño físico de activos, ver Figura E-1) y son una referencia para el llenado de la tabla. Los usuarios pueden agregar o remover cualquiera de estos de acuerdo a las particularidades de la evaluación que se lleva a cabo. Según la disponibilidad y acceso a los datos, la evaluación podría ser hecha a nivel departamental o a nivel de región/zona (utilizar la primera fila de la Tabla E-1 para describir el nombre del departamento o región evaluada).

TABLA E-1

### Evaluación de los daños en el sector de energía a nivel departamental

Departamento:									
Daño									
Activo Dañado/Tipo de daño	Cantidad	Unidad	Valor de reposición	Unidad	Nivel de daño	Daño total (USD)	Tiempo promedio de reparación (días)	Daño Público	Daño Privado
	A	B	C	D	E	F	G		
<b>Generación</b>									
Plantas de generación									
1. Plantas hidroeléctricas									
2. Plantas geotérmicas									
3. Plantas de combustibles fósiles									
4. Plantas de biomasa									
5. Plantas fotovoltaicas									
6. Plantas eólicas									
7. Otras (listar)									
Equipo /maquinaria									
1. Elevador									
2. Entrega									
3. Reductor									
Otros									
<b>Transmisión</b>									
Líneas de Transmisión									
1. Líneas de 115 kV									
2. Líneas de 230 kV									
Transformadores de potencia									
1. Entrega									
2. Reductor									
3. Terciario entrega									
Otros									
<b>Distribución</b>									
Líneas de Distribución									
1. Línea Baja Tensión; CAESS									
2. Línea Baja Tensión; DELSUR									
3. Línea Baja Tensión; AES-CLESA									

Departamento:									
Daño									
Activo Dañado/Tipo de daño	Cantidad	Unidad	Valor de reposición	Unidad	Nivel de daño	Daño total (USD)	Tiempo promedio de reparación (días)	Daño Público	Daño Privado
	A	B	C	D	E	F	G		
4. Línea Baja Tensión; EEO									
5. Línea Baja Tensión; DEUSEM									
6. Línea Baja Tensión; EDESAL									
7. Línea Baja Tensión; B&D									
8. Línea Baja Tensión; ABRUZZO									
9. Línea Media Tensión; CAESS									
10. Línea Media Tensión; DELSUR									
11. Línea Media Tensión; AES-CLESA									
12. Línea Media Tensión; EEO									
13. Línea Media Tensión; DEUSEM									
14. Línea Media Tensión; EDESAL									
15. Línea Media Tensión; B&D									
16. Línea Media Tensión; ABRUZZO									
17. Otras									
Hidrocarburos									
1. Gasolineras									
2. Oleoductos									
3. Gasoductos									
4. Otros (enlistar)									
Edificios y Oficinas									
1. Edificios tipo 1 (altos estándares)									
2. Edificios tipo 2 (medios estándares)									
3. Edificios tipo 3 (bajos estándares)									
4. Bodegas									
5. Otros edificios (enlistar)									
Materiales y Suministro									
1. Muebles									
2. Computadoras									
3. Otros (enlistar)									
TOTAL									

Notas para el llenado de la Tabla E-1.

- Los datos y valores recolectados en la línea base deben ser utilizados para la estimación de los daños. Por ejemplo, la información de cantidad de activos, costos de reposición y reparación, entre otros.
- La “unidad” en la columna B se refiere a la unidad en la que estamos cuantificando la cantidad de activos. Por ejemplo, Megavatios-hora (MW) en el caso de plantas de generación eléctrica, o Km en el caso de líneas de transmisión o distribución.
- La “unidad” en el caso de la columna D se refiere a la unidad en la que se cuantifica el valor de reposición o reparación. Por ejemplo, USD/km en el caso de líneas de transmisión o distribución, USD/MW en el caso de plantas de generación eléctrica. En evaluaciones rápidas se suele estimar el costo de reposición de una planta generadora en USD/MW, por ejemplo, si la capacidad de generación de la planta es 550 MW y se estima un costo de construcción/reposición de 230,000 USD/MW, el costo total de reponer toda esa planta sería de 12,650,000 USD. De igual forma, en el caso de los sistemas de transmisión y distribución, para estimación rápidas, se puede utilizar un costo de las líneas por kilómetro (USD/Km), el mismo que ya incluye postes, tendido de cables, mano de obra y toda la infraestructura que requerida.
- El costo del daño en cada fila de la tabla se lo puede estimar usando la siguiente expresión:

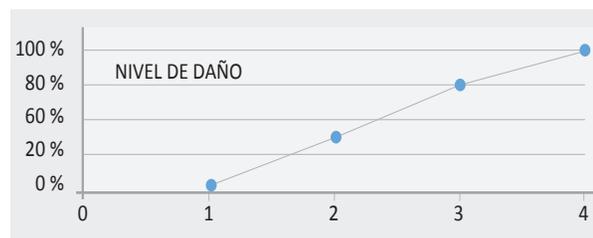
$$\text{costo del daño} = (\text{cantidad}) \times (\text{valor de reposición}) \times \text{nivel de daño} \text{ ec.1}$$

$$\text{columna F} = \text{columna A} \times (\text{columna C}) \times \text{columna E}$$

Es importante la concordancia entre las unidades de cantidad y las del costo de reposición. Por ejemplo, si la cantidad se refiere al tamaño de un edificio en m2, el valor de remplazo deberá estar dado en USD/m2. En el caso que la cantidad se refiere al edificio en su totalidad, el valor de reposición deberá estar dado en USD/edificio.

Los niveles de daño serán definidos en la siguiente tabla:

Nivel de daño	% de daño asignado
1) Ligero	5%
2) Moderado	30%
3) Severo	80%
4) Daño total	100%



El porcentaje de daño asignados a nivel daño debe ser asignado por el personal y equipo técnico con base en las características particulares del desastre y el comportamiento, calidad, tipología, etc. de las estructuras y activos de la región. El concepto general del proceso de costeo es mantener una definición sencilla de cuatro niveles de daño posibles que están directamente asociados a un porcentaje de daño específico para nada nivel. La definición previa de los niveles de daño facilitará los trabajos y estimaciones a realizar especialmente la de los equipos de inspección de campo, quien podrán realizar una evaluación cualitativa del daño de los activos, es decir, nos dirán si el daño es ligero, moderado, severo o total. Comúnmente, dado que los tiempos para realizar el PDNA son bastante cortos, esta estrategia resulta bastante útil ya que no requiere entrar en un análisis detallado de los daños.

- Una segunda alternativa para estimar el costo del daño de una de las filas de la Tabla E-1 es utilizar la ecuación 2.

*costo del daño=(cantidad) x costo de reparación ec.2*

La ecuación 2 requiere un mayor detalle en la descripción del daño de un activo. Será necesario realizar estimaciones específicas del daño de uno o varios componentes, por ejemplo, la reparación de 200 m<sup>2</sup> de muros dañados cuyo costo de reparación se estima en 30 USD/m<sup>2</sup>.

- El tiempo promedio de reparación se refiere al tiempo estimado para restaurar/reconstruir/ reparar la estructura/ instalación/activo afectado. Esto nos dará un indicador del número de días que transcurrirán antes que se restaure el normal funcionamiento/servicio del activo.
- Una vez que se ha calculado el costo de daño en cada fila de la Tabla E-1, se deberá asignar este costo a una de las dos últimas columnas de la tabla, según la propiedad de los activos, público o privado.

### 4.3 Evaluación de la pérdida

Las pérdidas económicas se refieren a todos aquellos cambios en los flujos económicos originados a partir del desastre. Esta variación en los flujos se la medirá hasta que se haya logrado una reconstrucción y recuperación completa de la economía, que en algunos casos tiene una duración de varios años. Las pérdidas se expresan en valores monetarios corrientes(actuales). En el sector de energía, las pérdidas pueden incluir:

- Pérdidas de ingresos por el corte del servicio de electricidad o la venta de hidrocarburos a los usuarios durante la emergencia, reconstrucción y rehabilitación de la infraestructura del sector eléctrico.
- Ventas pérdidas de electricidad/ hidrocarburos debido a un decline en la demanda por parte de los consumidores que fueron afectados por el desastre.
- Costos operacionales mayores. Costos de operación mayores debido a una operación más intensa del sistema eléctrico para compensar las pérdidas por componentes dañados. Incremento de los costos de mantenimiento y monitoreo del sistema.
- Costo de remoción de escombros y limpieza de los componentes del sistema eléctrico después del desastre.
- Gastos urgentes para restablecer el servicio eléctrico dado que los activos e infraestructura del sector fue afectada por el desastre. Algunos de estos gastos contemplan por ejemplo la instalación de plantas generadoras y/o subestaciones móviles, etc.
- Pérdidas en la recaudación de impuestos por reducción del consumo/venta de hidrocarburos.

Es importante tener presente que las pérdidas, en adición al lapso de ocurrencia del desastre, pueden tener lugar durante todo el período de reconstrucción y recuperación del sector, pudiendo incluso extenderse más allá del año del desastre.

Por otro lado, se debe mencionar que hay pérdidas que no se deben considerar dentro del sector eléctrico. Por ejemplo, las pérdidas por interrupción de la producción de industrias y fábricas debido al

corte o reducción de electricidad deben ser contabilizadas en el sector productivo y (no en el sector de energía).

Para evaluar las pérdidas en el sector de energía, tanto a nivel público como privado, los respectivos equipos de evaluación pueden hacer uso de la Tabla

E-2 Tabla E-3. Los ítems presentados en la Tablas corresponden a las tres dimensiones de efectos correspondientes a pérdidas y son referenciales para el llenado de la tabla. Los usuarios pueden libremente agregar o remover cualquier de estos ítems según las particularidades de su evaluación.

TABLA E-2

### Evaluación de las pérdidas en el sistema eléctrico a nivel departamental

Departamento:								
Pérdidas (USD)	Año del desastre		Año 1		Año 2		Pérdida Pública	Pérdida Privada
	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado		
Tipo de pérdida/descripción de la pérdida								
<b>Sistema Eléctrico</b>								
a1. Ingresos perdidos								
1. Pérdidas por reducción de las ventas/consumo de electricidad								
2. Pérdidas por energía no facturada								
a2. Costos adicionales para mantener la provisión de servicios								
1. Limpieza y remoción de escombros								
2. Incremento de los costos operacionales								
b. Costo para mantener la gobernabilidad y toma de decisiones								
1. Costos adicionales para mantener la operación de las agencias administrativas, reguladoras, etc., del sistema eléctrico								
c. Costos asociados a Incremento de la vulnerabilidad y del riesgo de desastres								
1. Nuevos estudios de riesgo y vulnerabilidad del sector eléctrico								
2. Protección de la red de transmisión y/o distribución en zonas que quedaron más vulnerables								
<b>Otros</b>								
1. Otros gastos inesperados								

TABLA E-2

### Evaluación de las pérdidas en el sector de hidrocarburos a nivel nacional

Nivel Nacional								
Pérdidas (USD)	Año del desastre		Año 1		Año 2		Pérdida Pública	Pérdida Privada
	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado		
Tipo de pérdida/descripción de la pérdida	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado		
<b>Hidrocarburos</b>								
a1. Ingresos perdidos								
1. Reducción en recaudación de Impuesto en la transferencia de Bienes Muebles (IVA) <b>(13% por cada galón)</b>								
2. Reducción en recaudación de Impuesto Fondo de Conservación Vial FOVIAL <b>(0.2 \$/gal)</b>								
3. Reducción en recaudación de Impuesto Contribución Especial para la Estabilización de la Tarifas del Servicio Público del Transporte <b>(0.10\$/gal)</b>								
4. Reducción en recaudación de Fondo de Estabilización y Fomento Económico (FEFE) <b>(0.16\$/gal)</b>								
5. Reducción en recaudación de Impuesto Especial a los combustibles (IEC) <b>(1% por cada galón)</b>								
a2. Costos adicionales para mantener la provisión de servicios								
1. Incremento de los costos operacionales (mayores costos en el transporte de hidrocarburos/combustibles)								
b. Costo para mantener la gobernabilidad y toma de decisiones								
1. Costos adicionales para mantener la operación de las agencias administrativas, reguladoras, etc., encargadas de hidrocarburos								
c. Costos asociados a Incremento de la vulnerabilidad y del riesgo de desastres								
1. Nuevos estudios de riesgo y vulnerabilidad de las gasolineras afectadas por el desastre								
<b>Otros</b>								
1. Otros gastos inesperados								
<b>Total</b>								



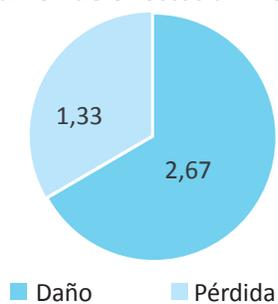


Resumen a nivel nacional															
Departamento	Dentro del año del desastre				Pérdidas en años posteriores al año del desastre						Efectos totales		Pérdida Pública	Pérdida Privada	
	Daño		Pérdida		Año 1		Año 2		Año 3		Daño	Pérdida			
	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	USD	USD	USD	USD	
Morazán															
San Miguel															
San Salvador															
San Vicente															
Santa Ana															
Sonsonate															
Usulután															
<b>Total (USD)</b>															

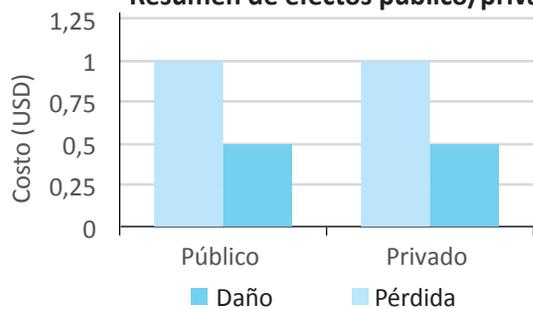
FIGURA E-3

### Resumen de los efectos del desastre a nivel nacional

Resumen de efectos a nivel nacional



Resumen de efectos público/privado



## **4.6 Validación de la información y de las estimaciones de daños y pérdidas**

La validación de los datos recolectados y estimados es un punto crucial dentro de la metodología PDNA, dado que a través de él aseguramos su integridad, así como también el que no haya una doble contabilidad o duplicidad a lo largo de los sectores.

Se recomienda realizar por lo menos una reunión de todos los equipos sectoriales. La reunión o taller de trabajo puede ser un evento de un día en el cuál cada uno de los equipos de evaluación sectorial pueden compartir sus datos recolectados, problemas y experiencias en el campo, estimaciones realizadas, entre otros. Al final de la reunión, todos los equipos deberán haber validado y conciliado sus datos recolectados en el campo, supuestos y cálculos realizados.

# V. Evaluación de los Impactos del Desastre

En este paso se evalúa y estima el potencial impacto sobre la población causado por los daños y pérdidas sufridas en el sector de energía. Adicionalmente, el equipo de evaluación sectorial debe realizar un breve análisis y descripción de los potenciales impactos que las pérdidas y daños en el sector energía tendrían a nivel macroeconómico, mediante el análisis de algunas variables macroeconómicas relevantes como el PIB, La balanza de pagos, balance de cuentas fiscales, empleo, inflación, inversión, entre otras. Es importante mencionar que dentro del PDNA, existen equipos específicos que realizan una evaluación a detalle de los impactos macroeconómicos e impactos humanos. Sin embargo, a nivel sectorial, se realiza una evaluación que pueda contribuir con una perspectiva sectorial de los impactos y con información para los equipos especializados.

## 5.1 Impacto humano

La Tabla ID-1 puede ser utilizada como guía para la evaluación sectorial del impacto humano,

sin embargo, los ítems en ella citados son solo referenciales. El equipo evaluador podrá agregar o quitar cualquiera de ellos de acuerdo a las particularidades del desastre analizado.

El análisis de impacto humano debe considerar la potencial afectación que el desastre puede causar a los siguientes indicadores de impacto humano:

1. Condiciones de vida (nivel de vida, salud, educación)
2. Medios de vida (medios de vida, ingresos, recursos y activos productivos)
3. Seguridad alimentaria (pilares, hogares: estrategias de supervivencia)
4. Equidad de género (impacto diferencial, acceso a los recursos y las decisiones)
5. Inclusión social (igualdad de acceso, igualdad de participación, oportunidades)

TABLA ID-1

### Estimación del impacto humano causado por daños y pérdidas en el sector energía

Impacto Humano						
Fuente del impacto humano	Población afectada	Indicadores afectados	hombres (# ó %)	mujeres (# ó %)	Tiempo promedio de la afectación (días)	Comentarios
	A	B	C	D	E	F
a. Suspensión del servicio eléctrico a hogares						Afectación a la calidad de vida y medio de vida de las personas
b. Suspensión del servicio eléctrico a clínicas y hospitales						Afectación a la operación de hospitales y clínicas
c. Suspensión/Intermitencia del suministro de electricidad al servicio de telecomunicaciones, radio y televisión						Afectación a la operación de las telecomunicaciones, radio y televisión, y de las personas que trabajan en ellas.
d. Suspensión/intermitencia del suministro de energía a fábricas, comercios e industrias						Afectación a la operación de las industrias y personas que trabajan en ellas.
e. Suspensión/Intermitencia del servicio eléctrico a las agencias gubernamentales						Afectación a la operación de las oficinas de gobierno y a las personas que en ellas trabajan
f. Pérdidas de trabajo en el sector de energía si las estructuras o el servicio no son reparadas inmediatamente						Reducción de los ingresos de las personas despedidas
g. Relocalización de instalaciones eléctricas.						Cambio en las condiciones de vida de las personas afectadas
h. Reducción de los ingresos de la población en las zonas afectadas debido a la disminución de productividad desencadenada por el acceso limitado a servicio de electricidad e hidrocarburos.						No es posible que los estudiantes y trabajadores desempeñen sus labores diarias

Impacto Humano						
Fuente del impacto humano	Población afectada	Indicadores afectados	hombres (# ó %)	mujeres (# ó %)	Tiempo promedio de la afectación (días)	Comentarios
	A	B	C	D	E	F
i. Los cortes eléctricos y daños de subestaciones pueden afectar el funcionamiento del sistema de distribución de agua, etc.						Reducción del suministro tanto de electricidad como de agua a los habitantes
j. Impactos a la población y el medioambiente cuando los hidrocarburos se derraman por daños provocados por un desastre						Reducción de la calidad de vida de las personas y del medioambiente
<b>TOTAL</b>						

Notas para el llenado de la Tabla ID-1

- Los ítems citados en la Tabla ID-1 son ejemplos comunes de impactos humanos en el sector de energía, sin embargo, como se mencionó anteriormente, el equipo evaluador puede agregar o quitar cualquiera de ellos con base en las particularidades del desastre analizado.
- En la columna B, se deben listar los indicadores de impacto humano (1,2,3,4,5) que fueron golpeados por el desastre (pueden ser más de 1).
- El tiempo promedio afectación (Columna E) estimará el tiempo que la población será afectada por cada una de las acciones/ ítems.

Es importante mencionar que la evaluación sectorial de los impactos humanos aquí realizada

debe ser vista solo como un insumo más para el análisis detallado que llevará a cabo el equipo especializado en impacto humano, quien será el que decida el uso de la misma y quien tendrá la última palabra en cuanto a las cuantificaciones y resultados finales.

## 5.2 Impacto macroeconómico

En el caso de los impactos macroeconómicos, brevemente se revisa los potenciales impactos que los daños y pérdidas en el sector de energía podrían tener sobre la economía, se propone el uso de la Tabla ID-2. Al igual que en la tabla ID-1, los ítems citados en la Tabla ID-2 son referenciales. El equipo evaluador podrá agregar o quitar cualquiera de ellos de acuerdo a las particularidades del desastre analizado.

TABLA ID-2

### Impactos macroeconómicos causados por daños y pérdidas en el sector de energía

Impactos Macroeconómicos			
Tipo de afectación	Variable macroeconómica más afectada	nivel de afectación macroeconómica	comentarios
	A	B	C
a. Afectación a las fábricas, comercios, industrias por suspensión/intermitencia del servicio eléctrico			Caída en la productividad del sector industria
b. Cambios en los gastos del gobierno por necesidades urgentes de reconstrucción en el sector de energía			Es necesario la reconstrucción de los activos dañados
c. Incremento en los costos de operación para el suministro de electricidad causado por daños en la infraestructura del sector			Inversiones en plantas y subestaciones móviles de emergencia.
d. Pérdidas de puestos de trabajo en el sector si el daño en la infraestructura o si los negocios no son restablecidos inmediatamente			Incremento en el desempleo
e. Reducción en recaudación de impuestos por consumo de hidrocarburos/gasolinas			Reducción del presupuesto público
Valor de los equipos necesarios para la recuperación / reconstrucción que deben ser importados			Balanza de pagos
Reducción de exportación o aumento de importación de energía por el desastre.			Balanza de pagos

#### Notas para el llenado de la Tabla ID-2:

- Se sugiere que se analice el impacto en las siguientes variables macroeconómicas.
  - Producto Interno Bruto (PIB)
  - Balanza de pagos (importaciones-exportaciones)
  - Balance de cuentas fiscales (presupuesto fiscal)
  - Inflación
  - Empleo
  - Inversión

- En la columna A, se debe enlistar las variables económicas más afectadas por cada acción o ítem (se puede enlistar más de una variable)
- La columna B de la tabla nos ayuda a responder la pregunta: ¿Cuál sería la relevancia de los aspectos/acciones enlistadas del sector de energía que tendrán un mayor impacto en la macroeconomía del país? El nivel de afectación macroeconómica causada por cada acción se la puede analizar utilizando una escala terciaria donde: 1) significa alta, 2) media y 3) baja afectación.

### **5.3 Enviar la evaluación de impacto a los equipos especializados para un análisis agregado**

La evaluación del impacto humano del sector energía será parte de una evaluación agregada del impacto social que será consolidada por un equipo especializado (Ministerio de Trabajo y Previsión Social y la Secretaría Técnica y de Planificación de la Presidencia de la República). Como tal, el equipo sectorial debe proporcionar al equipo especializado la evaluación del impacto humano del sector energía.

Por otro lado, si existieran algunos aspectos relacionados con DRR que fueron desencadenados por el desastre como por ejemplo el incremento de la vulnerabilidad a futuras amenazas naturales, el equipo evaluador debe incluir tales preocupaciones en el reporte sectorial e informar al equipo responsable de este tema (Protección Civil, Ministerio de Medio Ambiente - Dirección General de Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales) para que este a su vez lo incluya en su evaluación. Los impactos relacionados con el medio ambiente deben ser comunicados al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), mientras que los efectos e impactos macroeconómicos deben ser direccionados al Ministerio de Economía, y dentro de este a la Secretaría de Comercio e Inversiones.

# VI. Aspectos Transversales e Intersectoriales

Como resultado del desastre, hay ciertos temas de DRR y medio ambientales que pueden surgir. Por ejemplo, potenciales impactos ambientales adversos como y cuando las centrales hidroeléctricas o de combustibles fósiles son dañadas o destruidas y éstas afectan a áreas ecológicamente sensibles o tierras de cultivo (Tabla ID-1, literal j). Temas como este tienen que ser incluidos en el análisis.

También, como resultado del desastre, las líneas de transmisión y distribución, que sin sufrir daños directos por el desastre, pueden incrementar su vulnerabilidad debido a la erosión, desgaste y/o debilitamiento de las mismas causado por el desastre. Este y otros temas similares deben ser incluidos en el análisis.

Por otro lado, tener en cuenta las interrelaciones entre sectores permitirá realizar un análisis más completo de la afectación. El sector de energía tiene interacciones con todos los sectores: productivo, comercial, vivienda, educación, agricultura, salud, etc. Así, una afectación en el sector energético, digamos en las líneas de transmisión y/o distribución, se propagará a todos los demás sectores causándolos pérdidas. En este punto es importante mencionar que, a pesar de que las pérdidas en fábricas, industrias, etc., se produzcan por cortes de electricidad, el valor de estas pérdidas siempre deberá ser contabilizado en su respectivo sector y no por el sector energético.

# VII. Evaluación de las Necesidades de Recuperación

En la metodología PDNA, las necesidades de recuperación en el sector de energía vienen de la evaluación de los daños, pérdidas e impactos realizada en los pasos anteriores de modo que, solo daremos paso al análisis de las necesidades de recuperación, una vez que se haya completado la evaluación de efectos e impactos (sectoriales).

Por tanto, las necesidades de recuperación estarán planteadas para cubrir las cuatro dimensiones de los efectos y 1 dimensión extra de impactos humanos (q no hayan sido cubierto implícitamente en los efectos o por el sector de impacto humano) como se muestra en la Figura NR-1.

FIGURA NR-1

## Necesidades de recuperación en función de los efectos e impactos causados por el desastre.

Dimensión del efecto		Necesidad de recuperación
1	Daño físico de activos o infraestructura	Reconstrucción de los activos físicos con estrategia BBB
2	Pérdidas por reducción de servicios, acceso a servicios o mantención del servicio eléctrico y de hidrocarburos	Reanudación del servicio y del acceso al servicio de electricidad e hidrocarburos
3	Pérdidas de gobernabilidad y en la capacidad de toma de decisiones	Restablecimiento de la gobernabilidad y procesos de toma de decisiones
4	Pérdidas por aumento de vulnerabilidades y riesgos asociados con el sector energía	Reducción del riesgo y recuperación resiliente
5	*Pérdidas por Impacto humano	Restablecimiento y mejora de las condiciones de vida de la población

\* Toma en cuenta aquellas pérdidas por impactos humanos que no se abordaron implícitamente en los efectos como temas de seguridad, protección social, género, etc.

De una manera sencilla, una necesidad de recuperación puede ser vista como la respuesta que se propone para recuperarnos de un daño, pérdida o impacto humano específico causado por un desastre, alineando esta necesidad con la visión general de la recuperación (resultados esperados en cada sector) y con una estrategia de recuperación integral (concepto de BBB).

## 7.1 Necesidades de recuperación derivadas de la evaluación de daños

En el caso de la destrucción física de los activos del sector de energía causado por un desastre, es decir, el componente de daño dentro del “idioma” PDNA, las necesidades de recuperación, como es de esperarse, están orientadas a la reconstrucción o remplazo de la infraestructura y activos dañados.

Las actividades de reconstrucción deben incluir tanto instalaciones públicas como privadas. Para la infraestructura pública, normalmente se utiliza el presupuesto gubernamental. Además, dado que las empresas del sector de energía son comúnmente generadoras de ingresos, el financiamiento de sus necesidades de recuperación puede provenir también de planes de crédito blando con garantía gubernamental. Es muy importante que la reconstrucción se lleve a cabo bajo el principio Build Back Better (BBB) a lo largo de toda la estrategia de recuperación.

Las actividades/costos relacionados con la reconstrucción pueden incluir:

- Reparación y reconstrucción de los activos públicos y privados como plantas de

generación eléctrica, subestaciones, líneas de transmisión y distribución, edificios, gasolineras, etc., bajo el enfoque de BBB para asegurar una mayor resiliencia a través de la adopción y aplicación de mejores estándares de construcción y diseño.

- Costo de reparación del equipo y maquinaria dañada/destruida a consecuencia del desastre, a menos que este ya haya sido cubierto como parte de los servicios temporales de energía eléctrica asignados para el área afectada.
- Costo de reforzar/readaptar las instalaciones leve o parcialmente dañadas de modo que sean menos afectadas por desastres futuros. Para estimar estos costos, los arquitectos e ingenieros necesitarán conocer los nuevos estándares a los que debería apuntar la readaptación/reforzamiento, así como el financiamiento estimado requerido.
- Relocalización de instalaciones vitales del sistema eléctrico hacia áreas seguras o de menos riesgo, si es necesario. En este caso, los costos adicionales de adquisición de tierra y de la provisión de los servicios básicos (agua, alcantarillado, electricidad etc.,) deben ser incluidos.
- Créditos a plazos y tiempos accesibles para la reconstrucción y reparación de la infraestructura/instalaciones privadas del sector energía. Estos esquemas deben venir acompañados de asistencia técnica para el mejoramiento de los estándares de construcción resistentes a desastres.

La Tabla NR-1, en su primera parte, propone un esquema para la estimación de las necesidades

de reconstrucción. En la primera columna, transferimos el daño estimado en pasos anteriores (Tabla E-1) y en la columna A su correspondiente costo. En la columna C, se debe proponer la acción o actividad de reconstrucción/recuperación como respuesta al daño, mientras que en la columna E calculamos el costo necesario para reconstrucción. EL costo de la reconstrucción dentro de la metodología PDNA se lo calcula como:

$$\text{Costo de la necesidad de recuperación} = \frac{\text{valor del daño} * RC}{\text{Columna E} = \text{Columna A} * RC}$$

Donde RC (Columna D) es el coeficiente de resiliencia. El coeficiente de resiliencia es siempre mayor que 1 y considera un costo adicional por todos los conceptos que envuelven al enfoque BBB. Por ejemplo, la calidad de las mejoras, modernización tecnológica, relocalización cuando es necesaria, características de reducción de riesgo de desastres, entre otros y también la inflación multi anual y los costos de operación.

El valor, o los valores del coeficiente RC a ser adoptados en cada uno cada una de las necesidades de recuperación del sector de energía pueden variar y depende de varios criterios como: 1) el tipo de desastre. 2) El grado de mejora en los estándares de construcción y diseño. 3) calidad y estado de las plantas de generación eléctrica, subestaciones, líneas de transmisión y distribución, etc., antes del desastre, por ejemplo, si unas líneas aéreas de distribución son destruidas, esta podría ser remplazado por unas nuevas líneas de distribución subterráneas mucho menos expuestas y más

protegidas. Las mejoras propuestas son notables, por tanto, el coeficiente RC a utilizar debería ser considerablemente mayor que uno. 4) El nivel de impacto humano observado como consecuencia de la destrucción física de los activos e instalaciones de la red eléctrica, por ejemplo, el coeficiente de resiliencia utilizado para la reconstrucción de una planta que suministra electricidad a 50,000 personas podría ser muy diferentes al coeficiente utilizado para la reconstrucción de una pequeña planta que suministra electricidad a 5,000 personas. 5) Tecnología disponible al momento de la reconstrucción. 6) Grado de peligro y vulnerabilidad frente a varias amenazas, por citas algunas.

Los coeficientes RC puede variar según la necesidad de recuperación propuesta, por ejemplo, el coeficiente RC asociado a la reconstrucción/ reparación de una planta de generación eléctrica puede ser diferente al coeficiente asociado a la reconstrucción de líneas de transmisión o distribución.

El equipo de evaluación del sector de energía será el encargado de definir el valor de estos coeficientes. Como referencia, Los valores de RC para este sector usualmente varían entre un 10% a 30% más que el valor de daño, dependiendo de las características citadas anteriormente.

Finalmente, es importante mencionar que cuando la infraestructura del sector energético, pública y/o privada, está asegurada, se tendrá que descontar del costo total de la necesidad de recuperación respectiva, el monto cubierto por el seguro.

## 7.2 Necesidades de recuperación derivadas de la evaluación de pérdidas

Similar a los aspectos de reconstrucción del daño, las necesidades de recuperación asociadas a las pérdidas brindan soluciones y acciones para enfrentar y recobrase del desastre, calculando el valor requerido para cada intervención. Las necesidades de recuperación tendrán que cubrir las tres dimensiones de los efectos (Figura NR-1) relacionadas a las pérdidas: 1) Reanudación del suministro de electricidad y de combustibles, 2) Restablecimiento de la gobernabilidad y procesos de toma de decisiones, 3) Reducción del riesgo y recuperación resiliente; y a una dimensión de otros posibles impactos humanos. A continuación, algunos ejemplos de estas:

- **Reanudación del suministro de energía eléctrica y de combustibles.** 1) Costo para restaurar/mantener el suministro de energía eléctrica y de combustibles. El ejemplo más común en este tema suele ser los trabajos de limpieza y remoción de escombros de las líneas de transmisión, líneas de distribución, plantas de generación, gasolineras, etc. 2) Costo adicionales de operación. Mayor costo debido a una operación más intensiva de los sistemas para compensar las pérdidas por componentes dañados. 3) Incremento del mantenimiento y monitoreo del

sistema. 4) Provisión de energía eléctrica a las poblaciones afectadas mediante plantas de generación móviles.

- **Restablecimiento de la gobernabilidad.** 1) Las necesidades pueden incluir costos adicionales para mantener la gobernabilidad como la apertura de oficinas temporales para atender asuntos específicos del desastre. 2) Provisión de recursos humanos y financieros adicionales para hacer frente a los retrasos en los servicios de electricidad interrumpidos por parte de las autoridades públicas. 3) Recuperar o incluso reconstruir bases de datos y registros perdidos, como registros financieros, registros de servicios, listas de clientes, etc.
- **Reducción del riesgo.** Las necesidades deben incluir costos extra para reducir riesgos adicionales generados por el desastre, Por ejemplo, la construcción de estructuras de protección para proteger la red de transmisión y distribución, plantas generadoras, etc.
- **Recuperación resiliente.** El incremento de la resiliencia en el sistema eléctrico fue considerado previamente al momento de plantear las necesidades de reconstrucción con un enfoque de BBB, Sin embargo, hay otras actividades o necesidades que se pueden sugerir/plantear para aumentar la resiliencia del sector. Por ejemplo, 1) expandir la red de transmisión y/o distribución para contar con redes auxiliares que reduzcan las interrupciones del suministro ante la ocurrencia de

futuros desastres; 2) reforzamiento o readaptación de instalaciones del sector de energía que, aunque sufrieron daño, podrían quedar vulnerables ante eventos catastróficos futuros. 4) Implementación de conferencias y talleres de trabajo para mejorar las capacidades locales; 5) La revisión y enmienda de la legislación asociada al manejo y suministro de la energía eléctrica e hidrocarburos. 6) El mejoramiento de códigos de diseño/construcción existente, entre otros.

La Tabla NR-1, en su segunda parte, propone un esquema para la estimación de las necesidades de recuperación asociadas a las pérdidas. En la primera columna, transferimos la pérdida estimada en la Tabla E-2, y en la columna B, transferimos su correspondiente costo. En la columna C, se debe proponer la acción o actividad de recuperación como respuesta a la pérdida, calculando el costo de dicha acción en la columna E (el costo de la necesidad será exactamente igual a la pérdida). Es importante mencionar que, en las necesidades, solo se costean las pérdidas que se puede compensar. Por ejemplo, la pérdida de ingresos por interrupción del suministro de energía debido a daños en el sistema o reducción de la demanda de electricidad no pasa a las necesidades de recuperación, mientras que el costo de limpieza de plantas generados, líneas de transmisión, etc., y/o el costo por provisión de energía eléctrica mediante camiones plantas generadoras móviles si pasan a las necesidades.

### 7.3 Necesidades de recuperación asociadas a temas de seguridad, protección social y equidad de género.

Todas las necesidades de recuperación planteas en relación a los daños y pérdidas implícitamente toman en cuenta el impacto humano, pues, por ejemplo, reparamos las líneas de transmisión y/o distribuciones dañadas para restaurar el suministro de energía eléctrica a la población afectada. Sin embargo, hay algunos otros tipos de impacto humano que deben ser abordados y que tienen que ver con temas de seguridad, protección social, equidad de género, etc., adicionando el respectivo costo para cubrir estas necesidades. Dado que se está realizando un análisis sectorial, hay que tener precaución en distinguir aquellas necesidades específicas del sector de energía, por ejemplo, 1) la necesidad de implementar talleres de capacitación en el uso/ahorro de energía a mujeres de las zonas afectadas, 2) la necesidad de proporcionar protección a la población en las zonas sin energía eléctrica. Un ejemplo de una necesidad que no pertenece al sector de energía sería el costo de la pérdida por no tener electricidad/internet para trabajar y estudiar dentro de los hogares, la misma que debería ser contabilizada en sector vivienda.

TABLA NR-1

## Evaluación de las necesidades de recuperación

Necesidades de recuperación					
Ítem	Daño (USD)	Pérdida (USD)	Justificación. Necesidades que vienen del análisis de efectos e impactos	Necesidad	
	A	B		C	Coef. RC D
<b>Daño</b>			<b>Necesidad de Reconstrucción</b>		
<b>Plantas de generación eléctrica</b>					
1. Daño en plantas hidroeléctricas	D		Reparación/Reconstrucción de daños causados en las plantas de generación eléctrica con un enfoque BBB	RC	D x RC
2. Daño en plantas geotérmicas	D			RC	D x RC
3. Daño en plantas de combustibles fósiles	D			RC	D x RC
4. Daño en plantas de biomasa	D			RC	D x RC
5. Daño en plantas fotovoltaicas	D			RC	D x RC
6. Daño en plantas eólicas	D			RC	D x RC
<b>Transmisión de energía eléctrica</b>					
1. Daño en Líneas de 115 kV	D		Reparación/Reconstrucción de las líneas de transmisión 115 KV con un enfoque BBB	RC	D x RC
2. Daño en Líneas de 230 kV	D		Reparación/Reconstrucción de las líneas de transmisión 230 KV con un enfoque BBB	RC	D x RC
3. Daño en transformadores de potencia/ Subestaciones	D		Reparación/Reposición transformadores de potencia con un enfoque BBB	RC	D x RC
<b>Distribución de electricidad</b>					
1. Daño en Línea Baja Tensión; CAESS	D		Reparación/Reposición del daño causado en las líneas de distribución con un enfoque BBB	RC	D x RC
2. Daño en Línea Baja Tensión; DELSUR	D			RC	D x RC
4. Daño en Línea Media Tensión; CAESS	D			RC	D x RC
5. Daño en Línea Media Tensión; DELSUR	D			RC	D x RC
7. Otras (listar)	D			RC	D x RC
<b>Edificios y oficinas</b>					
1. Daño en Edificios tipo 1 (altos estándares)	D		Reparación/Reconstrucción de los edificios dañados con un enfoque BBB	RC	D x RC
2. Daño en Edificios tipo 2 (medios estándares)	D			RC	D x RC
3. Daño en Edificios tipo 3 (bajos estándares)	D			RC	D x RC
4. Daño en Bodegas	D			RC	D x RC
5. Otros edificios (enlistar)	D			RC	D x RC

Necesidades de recuperación					
ítem	Daño (USD)	Pérdida (USD)	Justificación. Necesidades que vienen del análisis de efectos e impactos	Necesidad	
	A	B		C	Coef. RC
<b>Daño</b>	<b>Necesidad de Reconstrucción</b>				
<b>Pérdida por Disrupción del servicio y del acceso al mismo</b>	<b>Necesidades de Reanudación de los servicios y acceso</b>				
1. Pérdida por limpieza y remoción de escombros de instalaciones y redes eléctricas		L	Limpieza y remoción de escombros de las instalaciones y componentes del sector energía		L
2. Pérdida por Incremento de los costos operacionales en el sistema eléctrico		L	Cubrir costos operativos adicionales en el sector de eléctrico		L
3. Pérdida por reconexión del servicio eléctrico		L	Cubrir costos de reconexión del servicio eléctrico		L
4. Pérdida por Incremento de gastos operacionales de gasolineras		L	Cubrir costos operacionales adicionales para el funcionamiento de gasolineras		L
<b>Pérdida por disrupción de la gobernabilidad y proceso de toma de decisiones</b>	<b>Necesidad de restablecimiento de la gobernabilidad y proceso de toma de decisiones</b>				
1. Pérdida por costos adicionales para mantener la operación de las agencias administrativas, reguladoras, etc., del sistema eléctrico		L	Costos adicionales para mantener la operación de los distintos tipos de oficinas que administran el sector energético		L
2. Pérdida por recuperar o incluso reconstruir bases de datos y registros perdidos, como registros financieros, registros de servicios, listas de clientes		L	Recuperar o incluso reconstruir bases de datos y registros perdidos, como registros financieros, registros de servicios, listas de clientes		L
<b>Pérdidas por cambios en la vulnerabilidad y riesgo</b>	<b>Necesidad de reducción de Riesgos y recuperación resiliente</b>				
1. Pérdida por nuevos estudios de riesgo y vulnerabilidad de las plantas de generación y líneas de transmisión y distribución		L	Realizar los estudios de riesgo y vulnerabilidad de plantas generadoras, líneas de transmisión y/o distribución		L
2. Pérdida por protección de la red de transmisión y/o distribución en zonas que quedaron más vulnerables		L	protección de la red de transmisión y/o distribución en zonas que quedaron más vulnerables		L
3. Pérdida por incrementar la capacidad de conexión de algunas zonas	N/A	N/A	Incrementar la capacidad de conexión en zonas afectadas		X
4. Pérdida por reubicación de componentes hacia áreas de menos riesgosas.	N/A	N/A	Reubicar componentes de la red eléctrica para reducir el riesgo a sufrir daños por nuevos desastres		X

Necesidades de recuperación					
Ítem	Daño (USD)	Pérdida (USD)	Justificación. Necesidades que vienen del análisis de efectos e impactos	Necesidad	
				Coef. RC	(USD)
	A	B	C	D	E
<b>Daño</b>	<b>Necesidad de Reconstrucción</b>				
5. Implementar talleres y conferencias sobre estrategias de reducción del riesgo de desastres	N/A	N/A	Implementar talleres y conferencias sobre estrategias de reducción del riesgo de desastres		X
6. Desarrollar/mejorar los códigos nacionales referentes a electricidad e hidrocarburos	N/A	N/A	Desarrollar/mejorar los códigos nacionales referentes a electricidad e hidrocarburos		X
7. Revisar y/o enmendar la legislación	N/A	N/A	Mejorar/enmendar la legislación referente al sector energía		X
<b>Pérdidas por Impactos Humanos</b>			<b>Necesidades asociadas a otros Impacto humano *</b>		
1. Hay inseguridad/violencia en las zonas sin suministro de energía eléctrica			Proporcionar protección policial a las zonas que no cuentan con servicio de electricidad		X
<b>TOTAL</b>					

\* Toma en cuenta aquellas necesidades referidas a las pérdidas por impactos humanos que no han sido todavía abordadas como temas de seguridad, protección social, género, etc.

#### Notas para el llenado de la Tabla NR-1

- Los valores de daño "D" de la columna A corresponden a cada uno de los daños estimados en la sección de efectos (Tabla E-1).
- El costo de la necesidad de reconstrucción en la Columna E se calcula como  $D \times RC$ , siendo RC el coeficiente de resiliencia aplicado para ese ítem (fila) en particular.
- Los valores de las pérdidas "L" en la Columna B provienen directamente de la evaluación de efectos (Tabla E-2).
- Los costos de las necesidades de

recuperación de la Columna E asociadas con el componente de pérdida serán los mismos que las pérdidas "L" de la columna B. No se necesita adicionar ningún costo extra.

- En el caso de las necesidades de recuperación asociadas con una recuperación resiliente, cada costo "X" deberá ser calculado por el equipo evaluador con base en las acciones y actividades sugeridas. Lo mismo sucede con el costo asociado a las necesidades de recuperación provenientes de otros impactos humanos. El equipo evaluador será el encargado de estimar su valor "X".

# VIII. Definición de la Estrategia de Recuperación

Sobre la base de la información desarrollada y compilada en los pasos anteriores, el equipo del PDNA liderado por el CNE debe desarrollar en forma participativa con todos los actores del sector energía una estrategia de recuperación sectorial, para lo cual es clave discutir y definir dos puntos: 1) la visión y principios rectores de la recuperación y 2) los resultados sectoriales esperados.

## 8.1 Visión y principios rectores

La visión describe el resultado esperado de la recuperación a largo plazo del sector de energía, que debe incluir medidas para mejorar el desempeño sectorial ante futuros desastres y construir sistemas resilientes. La visión debe estar regida por principios rectores que garanticen la recuperación del sector de una manera eficaz, transparente y responsable, los cuales deben acordarse dentro del equipo sectorial liderado por el CNE. Algunas directrices sugeridas para la recuperación son:

- Equidad: áreas más afectadas recibirán más atención y asignaciones que áreas menos afectadas. La población más vulnerable será la que tenga más prioridad.

- Participación e inclusión: las personas afectadas son el mayor activo de cualquier programa de recuperación.
- Garantizar el acceso a la energía eléctrica e hidrocarburos a toda la población, especialmente a los más vulnerables
- Reconstruir mejor (BBB) el sector de energía.
- Resiliencia: aumentar las capacidades del sector para absorber, soportar y adaptarse a los impactos y tensiones causadas por los desastres.
- Coordinación: trabajar en colaboración con la sociedad civil, donantes, organizaciones no gubernamentales, Banco Mundial y otros organismos de las Naciones Unidas.
- Efectividad: maximizar la eficiencia de las intervenciones una vez que se ha implementado el plan de recuperación.
- Sostenibilidad: diseñar intervenciones con visión a largo plazo y con gestión de riesgo de desastres.
- Posibles incentivos al sector privado para la reconstrucción de estructuras dañadas con estándares más altos de resiliencia: suspensión temporal del pago de

impuestos para el sector de electricidad/hidrocarburos, créditos con garantía gubernamental, liberación de impuestos de importación, entre otros.

## 8.2 Resultados sectoriales esperados

Las distintas intervenciones de recuperación deberán dar lugar a:

- Reconstrucción, reparación o sustitución de infraestructura, equipos, maquinarias, y demás activos dañados.
- Restauración del suministro de energía eléctrica y de combustibles/hidrocarburos
- Generar empleo a través de los procesos de reconstrucción.
- Garantizar el fortalecimiento y la continuidad de todos los servicios de gobernanza y procesos de toma de decisiones en el sector de energía.
- Prever una recuperación más resiliente mediante la reducción de los riesgos y vulnerabilidades.

Una vez definidos y discutidos los dos puntos anteriores, se puede hacer uso de la Tabla NR-2. Esta tabla propone una matriz para la priorización de las necesidades de recuperación como una herramienta de fácil manejo y clave para definir la estrategia de recuperación. En la primera columna, transferimos la necesidad de recuperación estimada en el paso anterior (Tabla NR-1) y haciendo uso de las Columnas A, B y C, se distribuye el costo de la necesidad/intervención a corto, mediano y largo plazo. No existe una regla escrita para determinar que significa corto,

mediano y largo plazo. Sin embargo, como una referencia se puede considerar: 1) corto plazo: actividades que pueden ser realizadas en menos de un año. 2) actividades a plazo intermedio: actividades que se realizan en un lapso de 1 a 3 años. 3) actividades a largo plazo, aquellas que se realizan en un período mayor a 3 años. La columna D de la Tabla NR-2 define el nivel de priorización, siendo 1 la prioridad más alta y 5 la más baja. El costo total en la columna F será la suma de las columnas A, B y C y deberá ser el mismo que el valor calculado en la Tabla NR-1, dado que lo único que hicimos fue distribuir el costo de la necesidad a corto, mediano y largo plazo. La Columna E está reservada para adicionar cualquier inquietud o comentario respecto a las particularidades de una intervención mientras que la Columna G está reservada para informar acerca de las potenciales fuentes de financiamiento.

**Criterios de priorización.** 1) Necesidades más urgentes expresadas por la población de las zonas afectadas por los daños y pérdidas en el sector de energía. 2) Secuencia de las necesidades, del corto plazo, al medio y largo plazo. Por ejemplo, la reparación/reemplazo de las líneas de transmisión y/o distribución es una necesidad a corto mientras que la reparación de un edificio de oficinas administrativas del CNE dañado por el desastre es en esencia, sería una acción a realizarse a medio y largo plazo. 3) Restauración de los niveles de suministro de energía eléctrica pre desastre seguida de las mejoras con el enfoque BBB. 4) Acciones que pueden producir resultados tempranos de manera eficaz. 5) Regiones geográficas con necesidades más urgentes y que cubren las necesidades de un alto porcentaje de la población. 6) Planes y proyectos actuales a los que las necesidades de recuperación pueden ser integradas más fácilmente.

**Financiamiento.** La evaluación debe ser capaz de proporcionar posibles fuentes de financiamiento para cubrir las necesidades de recuperación. La evaluación puede incluir posibles fuentes como el bono catastrófico, Fondos Nacionales de Emergencia y para la reducción del riesgo de desastres, redireccionamiento de fondos existentes en el CNE, SIGET, ETESAL, Fondos del Gobierno de El Salvador (GOES), donaciones y/o

préstamos provenientes de socios internacionales para el desarrollo, el sector privado, etc. La decisión final respecto a las opciones de financiamiento será tomada a nivel del Ministerio de Economía, y dentro de este a la Secretaría de Comercio e Inversiones, con insumos sustanciales del Ministerio de Finanzas, el CNE y otras agencias afines.

TABLA NR-2

### Priorización de las necesidades de recuperación

Priorización de las necesidades de recuperación							
Intervención/actividad	Corto Plazo (USD)	Mediano (USD)	Largo plazo (USD)	Prioridad (1-3)	Comentario	Costo total (USD)	Fuente de financiamiento propuesta
	A	B		C		D	
<b>Necesidad de Reconstrucción</b>							
1. Reparación/Reconstrucción de daños causados en las plantas de generación eléctrica con un enfoque BBB							
2. Reparación/Reconstrucción de las líneas de transmisión (115 kV) con un enfoque BBB							
3. Reparación/Reconstrucción de las líneas de transmisión (230 kV) con un enfoque BBB							
5. Reparación/Reposición transformadores de potencia con un enfoque BBB							
6. Reparación/Reconstrucción de las líneas de distribución. Con un enfoque BBB							
7. Reparación/Reconstrucción de los edificios dañados con un enfoque BBB							
8. Otros daños (enlistar)							
<b>Necesidades de Reanudación de los servicios y acceso</b>							
1. Limpieza y remoción de escombros de las instalaciones y componentes del sector energía							
2. Cubrir costos operativos adicionales en el sector de eléctrico							
3. Cubrir costos de reconexión del servicio eléctrico							

<b>Priorización de las necesidades de recuperación</b>							
Intervención/actividad	Corto Plazo (USD)	Mediano (USD)	Largo plazo (USD)	Prioridad (1-3)	Comentario	Costo total (USD)	Fuente de financiamiento propuesta
	<b>A</b>	<b>B</b>		<b>C</b>		<b>D</b>	
4. Cubrir costos operacionales adicionales para el funcionamiento de gasolinas							
<b>Necesidad de restablecimiento de la gobernabilidad y proceso de toma de decisiones</b>							
1. Costos adicionales para mantener la operación de los distintos tipos de oficinas que administran el sector de energía							
2. Recuperar o incluso reconstruir bases de datos y registros perdidos, como registros financieros, registros de servicios, listas de clientes							
<b>Necesidad de reducción de Riesgos y recuperación resiliente</b>							
1. Realizar los estudios de riesgo y vulnerabilidad de plantas generadoras, líneas de transmisión y/o distribución							
2. protección de la red de transmisión y/o distribución en zonas que quedaron más vulnerables							
3. Incrementar la capacidad de conexión en zonas afectadas							
4. Reubicar componentes de la red eléctrica para reducir el riesgo a sufrir daños por nuevos desastres							
5. Implementar talleres y conferencias sobre estrategias de reducción del riesgo de desastres							
6. Desarrollar/mejorar los códigos nacionales referentes a electricidad e hidrocarburos							
7. Mejorar/enmendar la legislación referente al sector energía							
<b>Necesidades asociadas a otros Impactos humanos</b>							
*							
1. Proporcionar protección policial a las zonas que no cuentan con servicio de electricidad							
<b>TOTAL</b>							

\* Toma en cuenta aquellas necesidades referidas a pérdidas por impactos humanos que no han sido todavía abordadas como temas de seguridad, protección social, género, etc.

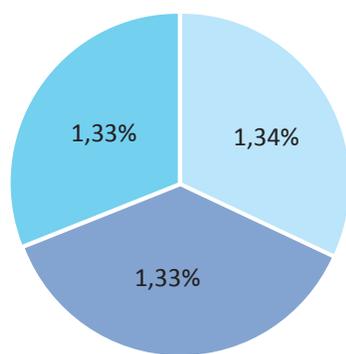
La estructura e información sinterizada en la matriz de priorización de necesidades permite fácilmente ir estructurando la estrategia de recuperación, dado que contamos con información de todas las actividades necesarias para la recuperación, su prioridad, el presupuesto disponible a corto, mediano y largo plazo para cada intervención, así como su posible fuente de financiamiento. El equipo evaluador podrá realizar y vincular estas intervenciones con la visión y los resultados esperados del proceso de recuperación previamente discutidos para finalmente definir la estrategia de recuperación del sector.

Es muy recomendable general un diagrama pastel que resuma la distribución de las necesidades de recuperación a corto, mediano y largo plazo como el mostrado en la Figura NR-2

FIGURA NR-1

### Resumen de las necesidades de recuperación

Necesidades de Recuperación



■ Corto plazo    ■ Mediano plazo    ■ Largo plazo

## 8.3 Arreglos e implementación

La creación de asociaciones estratégicas entre todas las partes interesadas, la sociedad civil, los gobiernos nacionales / locales, el sector privado, los medios de comunicación y las agencias de apoyo nacionales / internacionales es un desafío y una responsabilidad compartidos. Si tiene éxito, contribuirá al desarrollo de un marco coherente para la recuperación sostenible de los asentamientos humanos en situaciones posteriores a una crisis.

Las asociaciones y contrapartes deben identificarse lo antes posible, tanto dentro de los ministerios competentes del gobierno nacional como en cualquier mecanismo de coordinación de respuesta a desastres en el país, como el Sistema de Enfoque de Clúster del Comité Permanente entre Organismos (IASC). La participación en el diagnóstico del PDNA y en las discusiones sobre el marco de recuperación puede ser un paso clave para asegurar una amplia propiedad y asociaciones activas.

El gobierno nacional tomará medidas para gestionar, coordinar y monitorear el proceso de reconstrucción en colaboración con socios de desarrollo.

Los mecanismos de coordinación y gestión para el proceso de recuperación del sector de energía incluyen aspectos como:

- Modalidades de coordinación entre gobierno, sociedad civil y sector privado.
- Convenios intersectoriales (con otros sectores como medio ambiente y empleo).
- Modalidades de métodos de gestión dentro del gobierno para el proceso de recuperación de sector.
- Acuerdos de gestión entre organismos (por ejemplo, Dirección General de Protección Civil).

## 8.4 Monitoreo y evaluación

Uso eficiente de los recursos financieros. Debe quedar claro cómo se utilizarán los fondos y qué intervenciones se cubrirán durante el proceso de recuperación. Al mismo tiempo, el seguimiento también es necesario para poder informar de los avances de implementación de las diferentes intervenciones especificando lugares, número de personas beneficiadas, así como la finalización de ciertas etapas. El monitoreo también tendrá que abordar y verificar el control de calidad de los materiales utilizados.

## 8.5 Modos de comunicación

El equipo encargado de la recuperación también tiene que definir a grandes rasgos la estrategia de comunicación que se va a implementar. Los aspectos sugeridos a tomar en cuenta son 1) ¿A quién y con que medios se comunica los avances y resultados? 2) ¿Con qué frecuencia se informa? 3) Cuáles son los arreglos existentes de comunicación? 4) Hay mecanismos disponibles para el acceso a la información y para quejas y como resolverlas?

**Proporcionar al equipo coordinador una lista de las actividades, acciones y programas identificados para la recuperación y reconstrucción.**

Las actividades/acciones, programas y proyectos para la recuperación y reconstrucción tendrán impacto en la economía del país/región (PIB, presupuesto, balance de pagos, empleo, etc.) Las actividades post desastre propuestas deberán ser compartidas con el Ministerio de Economía para permitirle realizar un análisis macroeconómico para el año actual y años futuros, así como para preparar un plan de acción estratégico para la recuperación y reconstrucción considerando el Plan de Desarrollo de El Salvador.

# IX. El Marco de Recuperación de Desastres (DRF)

El proceso del PDNA, que finaliza con la Estrategia de Recuperación, debe ir seguida por la elaboración del Marco de Recuperación de Desastres detallado. Una vez que se conozca claramente aspectos relacionados con el financiamiento y otra información adicional que ayude a formar una planificación detallada, las instituciones del sector energía organizarán un ejercicio de planificación para formular este marco.

Los datos y las conclusiones producidas por el proceso del PDNA son los insumos más

importantes para la preparación de un marco sectorial de recuperación de desastres. Estos datos se incrementarán y perfeccionarán a medida que avance el proceso de elaboración del DRF.

En el marco de la estrategia de recuperación, se han elaborado las directrices de respuesta a las catástrofes para el sector energía, que deberían ser consultadas para los pasos siguientes, en caso de que haya que elaborar un marco de recuperación de desastres más detallado.

TABLA NR-3

### Relaciones entre el PDNA y el DRF

PDNA		Marco de Recuperación de Desastres (DRF)
Proporciona estimaciones de daños y pérdidas y cuantifica las necesidades	▶	Define el calendario, la prioridad, la planificación financiera y la ejecución de la recuperación
Es una evaluación exhaustiva dirigida por el gobierno	▶	Es un plan de acción flexible dirigido por el gobierno que puede actualizarse periódicamente
Prioriza las necesidades dentro de los sectores; no hay revisión presupuestaria	▶	Prioriza y secuencia las necesidades, tanto dentro como entre sectores, basándose en las asignaciones presupuestarias y en las estimaciones de financiación externa
Realiza una evaluación inicial de los problemas institucionales y las limitaciones de capacidad para una recuperación eficiente y eficaz	▶	Lleva a cabo una amplia evaluación de las capacidades y habilidades de recuperación y de las opciones institucionales para la recuperación; identifica las necesidades correspondientes de desarrollo de capacidades para una recuperación eficiente y eficaz
Proporciona un alcance inicial para incorporar la recuperación al desarrollo a más largo plazo	▶	Garantiza que la recuperación es parte integrante del desarrollo
Proporciona un alcance inicial para incorporar la recuperación en la resiliencia del desarrollo a más largo plazo y la reducción del riesgo de desastres	▶	Garantiza que la recuperación es parte integrante de los esfuerzos de resiliencia del desarrollo y de reducción del riesgo de catástrofes en curso

El proceso del DRF puede ser un proceso consultivo que requiere mucho tiempo. Puede comenzar tan pronto como el equipo del PDNA obtenga la

aprobación del informe PDNA por parte de las autoridades correspondientes y el visto bueno para continuar con el DRF.

# X. Anexos

## Redactar el informe PDNA del sector

Con toda la información recopilada y generada por medio de los pasos anteriores, el CNE debe redactar el informe sectorial con todos los insumos provenientes de SIGET, UT, ETESAL, CAESS, DELSUR, AES-CLESA, EEO, DEUSEM, EDESAL, B&D, ABRUZZO, y todas las agencias encargadas del sector eléctrico a nivel departamental que contribuyeron en la evaluación. El reporte PDNA puede ser considerado como el plan de recuperación para el sector de energía. El reporte debe resaltar el contenido generado a lo largo de esta guía operacional con un énfasis en las justificaciones para la inclusión de las necesidades identificadas como prioridades en el plan de recuperación nacional. Se propone el siguiente formato para el reporte final:

1. *Resumen (1.5 páginas)*. 1) Breve resumen de las principales conclusiones y recomendaciones del sector, señalando los efectos (daños y pérdidas) y las necesidades y estrategia de recuperación. 2) Dos diagramas pastel: uno sobre los daños y pérdidas (Figura E-3) y otro sobre las necesidades de recuperación a corto, mediano y largo plazo (Figura NR-2). 3) Es recomendable preparar esta sección como último paso del reporte, una vez completadas las demás secciones.
2. *Contexto o antecedentes del sector (2 páginas + 1 Tabla)*. Antecedentes del sector energía antes del desastre. Descripción de la información más relevante de línea base.
3. *Evaluación de los efectos del desastre (4 páginas + 2 Tabla)*. 1) Daño y costo del daño experimentado por la infraestructura e instalaciones del sector de energía. 2) Pérdidas en el sector de energía por ingresos no percibidos, costos adicionales para mantener el servicio, pérdidas de gobernabilidad e incrementos de las vulnerabilidades y riesgos, etc. Se sugiere incluir la Tabla E-1, Tabla E-2 t Tabla E-3 al resumen.
4. *Análisis del impacto (1 página)*. Vincular los efectos con el impacto humano y macroeconómico. Utilizar para la descripción los datos recopilados en las Tablas ID-1 y Tabla ID-2 o directamente colocar las tablas.
5. *Necesidades de recuperación y estrategia (2 páginas + 2 Tablas)*. Necesidades identificadas, priorización y estrategia de recuperación. Incluir dos tablas: una sobre las necesidades de recuperación (Tabla NR-1) y otra sobre la priorización de necesidades (Tabla NR-2).

6. *Fuentes de información (0.5 páginas).*

El borrador del reporte deberá ser enviado al equipo encargado de la coordinación general del PDNA (Ministerio de Economía - Secretaría de Comercio e Inversiones o la Secretaría Técnica y de Planificación de la Presidencia de la República) para su consolidación e inclusión tanto en el reporte PDNA general como en el plan de recuperación.



GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE NECESIDADES  
DE RECUPERACIÓN POST-DESASTRE (PDNA)

Sector

# Transporte

GUÍA ADAPTADA PARA EL SALVADOR

Esta guía operacional es una adaptación de la metodología PDNA que permiten evaluar los efectos e impactos socio-económicos en el sector de Transporte en el contexto específico de El Salvador, y la estimación de las necesidades post desastre para la recuperación y reconstrucción.

**Proyecto:**

Institucionalización de Metodologías para evaluar necesidades de recuperación Post-desastre (PDNA) y preparación de marcos de recuperación (DRF) en El Salvador

**Guía adaptada en colaboración con:**

Ministerio de Obras Públicas y de Transporte (MOPT)

**Coordinado por:**

Secretaría de Comercio e Inversiones y el Ministerio de Economía (MINEC)  
Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en El Salvador

**Financiado por:**

Unión Europea y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

**Facilitador Técnico:**

José Antonio León Torres

**Entidades Participantes:**

Ministerio de Obras Públicas y de Transporte  
Fondo de Conservación Vial (FOVIAL)  
Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma

**Técnicos responsables:**

Ismael Flores Majano (MOP)  
Brenda Hazel Sandoval (MOP)  
Luis Amaya( Dirección General de Protección Civil)  
Fermin Pérez (Dirección General de Protección Civil)  
Jilma Láñez (Dirección General de Protección Civil)

# Contenido

<b>Glosario PDNA</b>	<b>124</b>	2.4	Capacitación	130	
<b>I ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN</b>	<b>125</b>	<b>III</b>	<b>INFORMACIÓN DE LINEA BASE PRE-DESASTRE</b>	<b>132</b>	
1.1	Propósito de la guía sectorial	125	<b>IV</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL DESASTRE (daños y pérdidas)</b>	<b>141</b>
1.2	Audiencia	126	4.1	Organización del equipo evaluador	141
1.3	Puntos clave de la guía sectorial	126	4.2	Evaluación del daño	141
<b>II PLANIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL SECTOR</b>	<b>128</b>	4.3	Evaluación de la pérdida	147	
2.1	Agencias gubernamentales responsables del PDNA en el sector de transporte	128	4.4	Resumen de los daños y pérdidas a nivel zonal	151
2.2	Miembros del equipo PDNA del sector transporte	129	4.5	Resumen del daño y la pérdida a nivel nacional	152
2.3	Funciones y responsabilidades para la recolección, el procesamiento, el análisis de datos y la elaboración de informes	129	4.6	Validación de la información y de las estimaciones de daños y pérdidas	153

<b>V</b>	<b>EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL DESASTRE</b>	<b>154</b>			
5.1	Impacto Humano	154			
5.2	Impacto macroeconómico	156			
5.3	Enviar la evaluación de impacto a los equipos especializados para un análisis agregado	157			
<b>VI</b>	<b>ASPECTOS TRANSVERSALES E INTERSECTORIALES</b>	<b>158</b>			
<b>VII</b>	<b>EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES DE RECUPERACIÓN</b>	<b>159</b>			
7.1	Necesidades de recuperación derivadas de la evaluación de los daños	160			
7.2	Necesidades de recuperación derivadas de la evaluación de pérdidas	161			
7.3	Necesidades de recuperación asociadas a temas de seguridad, protección social y equidad de género.	161			
<b>VIII</b>	<b>DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA DE RECUPERACIÓN</b>	<b>167</b>			
8.1	Visión y principios rectores	167			
8.2	Resultados sectoriales esperados.	168			
8.3	Arreglos de implementación	172			
8.4	Monitoreo y evaluación	172			
8.5	Modos de comunicación	173			
<b>IX</b>	<b>EL MARCO DE RECUPERACIÓN DE DESASTRES (DRF)</b>	<b>174</b>			
<b>X</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>176</b>			
10.1	Redacción del informe PDNA del sector	176			

## Glosario

Antes de iniciar con la guía, es conveniente familiarizarse con la terminología de la metodología PDNA que se estará utilizando a lo largo de este documento.

**Efectos:** Se refiere al resultado inmediato / directos del evento que se va a evaluar. Se clasifican en daños y pérdidas. Los efectos se analizan en las 4 dimensiones: daños a infraestructuras y activos físicos, interrupción y falta de acceso a bienes y servicios, afectaciones a los procesos administrativos o gobernabilidad y toma de decisiones, y aumento de la vulnerabilidad y los riesgos.

**Daño:** Se refiere al costo de reparar o reemplazar la infraestructura y activos físicos que ha sido afectados parcial o totalmente en cada sector.

**Pérdida:** La pérdida se refiere a los cambios en los flujos económicos generados por el desastre. (que son ingresos no percibidos, mayores costos de operación, gastos adicionales inesperados, entre otros)

**Evento:** fenómeno natural o humano que genera los efectos.

**Línea de base:** información de referencia relacionada con aspectos sociales, económicos, administrativos, físicos y de capacidades relacionada con el contexto nacional y del sector específico de análisis.

**Build Back Better (BBB):** Reconstruir mejor. Mejorar las condiciones de vida existentes en la comunidad afectada y fomentar y facilitar los ajustes necesarios para reducir el riesgo de desastres.

**Impacto humano:** mide varios indicadores referentes a la vida personal y familiar tomando los siguientes principales parámetros en consideración: condiciones de vida, empleo y medios de vida, seguridad alimentaria y nutricional, equidad de género e inclusión y protección social

**Impacto macroeconómico:** alteraciones en los flujos económicos que tienen efectos sobre las variables macroeconómicas entre otras: el PIB, las finanzas públicas – ingresos fiscales, la balanza de pagos y la inflación.

**Sectores:** las categorías en las que se puede agrupar la actividad humana y económica dentro de una sociedad o país. La metodología PDNA agrupada los sectores de la siguiente forma. *Sectores productivos:* agricultura, comercio, industria y turismo. *Sectores sociales:* vivienda, educación, salud y cultura. *Sectores de infraestructuras:* agua y saneamiento, infraestructura comunitaria, electricidad, transporte, telecomunicaciones

# I. Antecedentes e Introducción

Las Directrices nacionales para evaluaciones de necesidades posteriores a desastres se basan en la Guía internacional PDNA desarrollada en 2013 por las Naciones Unidas (ONU), el Banco Mundial (BM) y la Unión Europea (UE), como una plataforma común para la asociación y la acción coordinada en evaluación post desastre y planificación de la recuperación. La Guía adaptada para el sector transporte contiene diversas técnicas de evaluación y planificación aplicadas por agencias de la ONU, y el método de evaluación de daños, pérdidas y necesidades desarrollado por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe (CEPAL) y aplicado por el BM.

La iniciativa para desarrollar la guía sectorial para la metodología PDNA para El Salvador tiene como objetivo aumentar las capacidades locales del país en evaluaciones de necesidades posteriores a desastres y facilitar el proceso de integración de información entre sectores, manteniendo la coherencia de la metodología estándar PDNA.

Los Lineamientos brindan orientación a los técnicos de cada sector en el proceso de evaluación general de la recuperación, describiendo los pasos a seguir y los aspectos específicos de cada sector para llevar a cabo un análisis integral de impacto post desastre.

Los Lineamientos incorporan tablas auxiliares, que

son la base para las estimaciones en cada una de las fases de la metodología. Las tablas describen el proceso de finalización y las posibles líneas de análisis. De igual forma se elaboraron tablas auxiliares para la recolección de datos de campo e informes ilustrativos de los campos necesarios para llevar a cabo el análisis a lo largo del proceso.

## 1.1 Propósito de la guía sectorial

El objetivo principal de la Guía PDNA adaptada al sector de transporte en El Salvador es apoyar al Ministerio de Obras Públicas (MOP), al Viceministerio de Transporte, al Comité Nacional de Gestión de Desastres Naturales y a otras instituciones involucradas en el sector transporte en la planificación y realización de evaluaciones de recuperación después de un desastre a través de un enfoque de coordinación mejorado. Para lograr esto, la guía para el sector transporte proporciona una guía práctica, orientada a la acción y fácil de usar sobre los siguientes temas:

- Identificar los puntos clave para una evaluación sectorial.
- Guiar la forma de calcular daños y pérdidas
- Proporcionar las herramientas para ayudar a los técnicos a completar la evaluación.

- Aportar criterios homogéneos para la evaluación de todos los sectores.
- Fortalecimiento de la capacidad técnica de los actores locales.
- Facilitar la integración de la evaluación con otros sectores
- Contribuir a la estimación de las necesidades de recuperación integral.

## 1.2 Audiencia

La Guía del PDNA está destinada principalmente a ayudar al personal técnico del Ministerio de Obras Públicas, del Viceministerio de Transporte y a los expertos técnicos de la Dirección General de Protección Civil, el sector de transporte privado, las ONG involucradas en la planificación e implementación del PDNA del sector transporte, y los directores que participan en la evaluación y son responsables de dirigir y coordinar el proceso del PDNA para el sector transporte.

## 1.3 Puntos clave de la guía sectorial

Como punto de partida, es necesario establecer un marco de referencia para la evaluación del sector transporte. Se deben revisar los marcos de políticas de transporte pasados, actuales y futuros, incluidos los avances específicos / concretos, los desafíos o las innovaciones realizadas. Estos deben ser considerados en relación con los objetivos nacionales del sector transporte establecidos en los planes sectoriales y documentos de políticas relacionados, así como en relación con referencias internacionales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Es importante comprender

el contexto previo al desastre y el impacto del desastre para que sirva como una línea de base relativa para la reconstrucción y la estrategia de recuperación. De acuerdo con la revisión principal de políticas, es esencial considerar las asociaciones clave establecidas antes y después de una crisis. Por ejemplo, es fundamental considerar el enfoque sectorial (SWAP), el papel de la sociedad civil, los colegios profesionales del sector Transporte a nivel nacional y otras asociaciones, la presencia de un Clúster de Transporte y otros que trabajen directamente en el proceso de recuperación posterior al desastre.

Los principales pasos a seguir para el desarrollo de un PDNA en el sector transporte se resumen a continuación:

1. **Análisis de contexto y línea de base:** Describa las características del sector transporte a través de la información base disponible para i) comparar la situación previa y posterior al desastre, ii) proporcionar datos cuantitativos y cualitativos para evaluar los efectos del desastre y iii) proporcionar una base sólida para estimar el impacto del desastre en el sector transporte.
2. **Evaluar los efectos del desastre:** Cuantificar, en términos monetarios, el efecto del desastre en el sector transporte en las siguientes cuatro dimensiones, la primera de ellas asociadas al daños físico y las 3 siguientes al componente de pérdida: i) destrucción total o parcial de infraestructuras y activos físicos; (daños) ii) interrupción de la producción de bienes y servicios y acceso a bienes y servicios; iii) procesos de gobernanza y toma de decisiones, y iv) aumento de riesgos y vulnerabilidades en el sector transporte (pérdidas).

3. **Evaluar los impactos del desastre:** Analizar los posibles impactos del desastre en el propio sector transporte y su impacto a nivel nacional en la economía, como el componente importado de los costos de reconstrucción de las instalaciones de transporte (macro y micro), y la pérdida estimada de ingresos en el transporte público/privado, para estimar el impacto en el PIB y en indicadores sociales (impacto humano) como las condiciones y medios de vida, seguridad alimentaria, la inclusión social y la equidad de género en el sector transporte como resultado del evento.
4. **Desarrollar una estrategia de recuperación:** Desarrollar una estrategia de recuperación para dar respuesta a las necesidades de la población afectada en el sector, tomando en cuenta el sector público y privado, organizaciones de la sociedad civil, organizaciones internacionales y demás actores involucrados en la planificación e implementación del PDNA del sector transporte en El Salvador.

# V. Planificación de la Evaluación del Sector

## 2.1 Agencias gubernamentales responsables del PDNA en el sector de transporte

El sistema de transporte comprende el transporte Terrestre, aéreo y marítimo/acuático los cuales están bajo la responsabilidad de:

Agencia	Responsable de:
Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Red vial, puentes, drenaje, equipo, maquinaria, estructuras/edificios, estación de buses, vehículos, usuarios del sistema de transporte.
Fondo de Conservación Vial (FOVIAL)	
Viceministerio de Transporte.	
Agencias departamentales de transporte	
Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma (CEPA)	Infraestructura portuaria, aeroportuaria y ferroviaria, aviones, embarcaciones y barcos, ferrocarriles, equipos, usuarios de puertos y aeropuertos, helicópteros
Autoridad de Aviación Civil	Servicios aeronáuticos

Esta guía debe ser utilizada por las agencias e instituciones envueltas en la operación, regulación y mantenimiento del sector transporte para llevar a cabo un PDNA luego de la ocurrencia de un evento catastrófico.

Se recomienda que el **MOP** sea la agencia responsable de consolidar la información de línea base, daño, pérdidas y demás información obtenida/generada a lo largo de la evaluación. Cabe señalar que, aunque la evaluación es liderada por una institución pública, la información necesaria para la evaluación vendrá tanto de agencias públicas como de empresas privadas, así como de los diferentes subsectores (transporte terrestre, aéreo y marítimo/acuático) que conforman el sector de transporte.

Los reportes de las evaluaciones provenientes de las agencias involucradas (MOP, FOVIAL, CEPA, etc.) deben enviarse a la oficina del MOP para la consolidación e integración final del reporte PDNA sectorial. Luego de completar el reporte sectorial, el MOP debe enviar este reporte al Ministerio que coordina y lidera todo el PDNA, es decir el Ministerio de Economía, y dentro de este a la Secretaría de Comercio e Inversiones, para su consolidación.

## 2.2 Miembros del equipo PDNA del sector transporte

La metodología PDNA permite estimar las consecuencias económicas y humanas causadas por un desastre tomando en cuenta cuatro dimensiones de los efectos, el impacto humano, macroeconómico y las necesidades de recuperación originadas a consecuencia del desastre para finalmente proponer una estrategia de recuperación. Dado el carácter holístico de la evaluación, en el caso del sector de transporte, el equipo de evaluación debería estar conformado como mínimo por:

- Ingenieros civiles y/o especialistas en transporte. Además, ingenios estructurales y/o con especialidad en construcciones;
- Arquitectos;
- Economistas;
- Especialistas financieros;
- Profesionales del transporte;
- Profesionales que estén familiarizados con la metodología y/o con las condiciones socioeconómicas y de género de las zonas afectadas.

También es importante considerar factores contextuales como las necesidades del idioma local y el conocimiento de la cultura y las normas sociales, particularmente al ayudar a las poblaciones afectadas después de una crisis. La contribución de diferentes partes interesadas y socios, incluidos los jóvenes y los actores de la sociedad civil, es importante. También se podría considerar la experiencia de las agencias de la ONU.

## 2.3 Funciones y responsabilidades para la recolección, el procesamiento, el análisis de datos y la elaboración de informes

La evaluación del sector transporte con el proceso PDNA deberá utilizar una combinación de herramientas de evaluación cualitativas y cuantitativas. Los métodos y herramientas de recopilación de datos deben cumplir con los estándares internacionales y las directrices basadas en derechos. Esto ayuda a conectar iniciativas globales con las comunidades locales y promover vínculos a nivel local con marcos e indicadores globales. Los formularios de recopilación de datos deben estandarizarse en el país para facilitar la coordinación de proyectos a nivel interinstitucional y minimizar las demandas de los proveedores de información.

La evaluación debe esforzarse por captar las necesidades más urgentes expresadas por la población afectada, así como las necesidades de recuperación. La evaluación debe captar el impacto a la población y familias del sector transporte, así como también a los habitantes indirectamente afectados por daños en el sector transporte, prestando especial atención a las mujeres, los niños y los subgrupos que puedan verse afectados de forma desproporcionada por el desastre.

Las consideraciones éticas son esenciales para cualquier forma de recopilación de datos. La recopilación de información para cualquier propósito, incluido el monitoreo, la evaluación o las encuestas, puede poner a las personas en riesgo,

no solo por la naturaleza sensible de la información recopilada, sino también porque la mera participación en el proceso puede hacer que las personas sean atacadas. Se deben tener en cuenta los principios básicos de respeto, consentimiento informado, no dañar y no discriminación. Los recolectores de datos son responsables de proteger e informar a los participantes sobre sus derechos. Se necesitan esfuerzos especiales para asegurar enfoques apropiados y procedimientos de consentimiento para las encuestas de niños.

Para minimizar el sesgo, los datos deben triangularse de múltiples fuentes durante el análisis, antes de sacar conclusiones. Considere si los datos recopilados de las comunidades difieren de las fuentes oficiales, si difieren entre mujeres y hombres, o entre adultos y niños. La triangulación es un enfoque metodológico mixto para recopilar y analizar datos para medir no solo las facetas superpuestas sino también las diferentes de un fenómeno, lo que produce una comprensión enriquecida y garantiza la validez de los datos cualitativos.

Es importante asignar a los responsables de cada una de las fases tareas respectivas para estimar daños y pérdidas, siguiendo los pasos a continuación:

- **Diseño de formularios para la recolección de datos:** preparar formularios de recolección de datos para recolectar:
  - i) destrucción total o parcial de infraestructuras y activos físicos; (daños)
  - ii) interrupción de la producción de bienes y servicios y acceso a bienes y servicios;
  - iii) procesos de gobernanza y toma de decisiones, y
  - iv) aumento de riesgos y vulnerabilidades en el sector transporte (pérdidas).
- **Mecanismo de coordinación:** establecer

mecanismos de trabajo conectando y comunicándose con las respectivas contrapartes estatales / regionales del sector transporte, con el fin de recopilar datos sobre daños y comunicarse con los equipos que recopilan información en el sitio.

- **Proceso de formación:** realizar el desarrollo de capacidades para la recolección de datos.
- **Proceso operativo:** formar y capacitar equipos móviles con los recursos adecuados (mano de obra, equipos, fondos, etc.) para enviarlos a las áreas afectadas por el desastre para realizar la evaluación de necesidades.
- **Validar y codificar la recopilación de datos:** analizar y validar los datos recibidos.
- **Procesamiento de formularios:** organizar un grupo de expertos para el procesamiento de formularios.
- **Análisis e informes de datos:** integre la estimación final de daños y pérdidas y presente el borrador final al equipo coordinador del PDNA.

## 2.4 Capacitación

Los miembros del equipo que contribuyen a la evaluación del sector transporte del PDNA necesitan las capacidades adecuadas sobre la metodología del PDNA y los detalles para realizar la evaluación. El módulo de capacitación debe ser coherente en los diferentes sectores del PDNA para garantizar un entendimiento común de los términos de referencia, la metodología de la encuesta, la información buscada y las responsabilidades. Si se utilizan intérpretes, se

debe prestar especial atención para asegurarse de que comprendan los conceptos y la terminología utilizados en la evaluación. El objetivo principal de la formación es garantizar la coherencia entre los sectores a lo largo de la respuesta. La capacitación también se puede utilizar como un foro para discutir con los evaluadores cualquier propuesta de ajustes / sugerencias de modificaciones (por ejemplo, adiciones y revisiones) a las herramientas y metodologías para un contexto particular.

Una vez establecida la coordinación y todos los equipos sectoriales, se debe organizar un taller de capacitación / orientación con los componentes principales de la siguiente manera:

1. Objetivos y enfoque
2. Análisis de contexto y línea de base
  - 2.1 Contexto previo al desastre: línea de base del estado social, económico, cultural, financiero y político
3. Efectos del desastre
  - 3.1 Destrucción total o parcial de infraestructuras y activos físicos; (daños y pérdidas)
  - 3.2 Interrupción de la producción de bienes y servicios y acceso a bienes y servicios
  - 3.3 Procesos de gobernanza y toma de decisiones, y
  - 3.4 Mayores riesgos y vulnerabilidades en el sector educativo (pérdidas).
4. Cuestiones transversales (género, RRD, medio ambiente, empleo y medios de vida y gobernanza)
5. Vínculos intersectoriales
6. Impacto del desastre
  - 6.1 Impacto macroeconómico (PIB, balanza de pagos, finanzas públicas, fluctuaciones de precios)
  - 6.2 Evaluación del impacto humano
7. Necesidades de recuperación (necesidades, prioridades, vínculos)
8. Estrategia de recuperación
9. Estrategia de recuperación del sector
10. Estrategia nacional de recuperación

# III. Información de Línea Base Pre-Desastre

La información de línea base se la debe recopilar *previo* a la ocurrencia de un desastre para proporcionar una comprensión y descripción completa de cómo se encontraba la infraestructura y población que vive y trabaja en la región afectada antes de la ocurrencia del desastre. Cuando y si un PDNA se lleva a cabo, los datos de línea base deben ser validados, dado que serán la base para las estimaciones de daños y pérdidas en cada una de las zonas afectadas por la catástrofe. Estos datos pueden ser recopilados a nivel de departamento o región, con insumos necesarios provenientes de las agencias y oficinas municipales correspondientes.

## A. Vías y Puentes

A continuación, se describen los activos que deben ser evaluados directa o coordinadamente por el MOP, FOVIAL o agencias similares a nivel departamental:

- **Vías y puentes.** Las carreteras y vías nacionales deben ser evaluadas directamente por el MOP. Las vías y puentes locales, que están bajo la responsabilidad de otras agencias (agencias departamentales o municipales de transporte) también deben ser evaluadas por el MOP en coordinación y consulta con estas agencias.
- **Estructuras o Edificios.** La base de datos de los edificios de oficinas, mantenimiento/

almacenamiento y otras estructuras que pertenecen al sistema de transporte deben que ser integradas a la información de línea base. Sin embargo, es importante notar que los edificios de gobierno que no pertenecen al MOP, FOVIAL, etc., no deben ser incluidos como parte del sector transporte, a pesar de que sea el equipo del MOP quien los evalúe después de un desastre. Estos edificios deberán ser incluido en el corresponde sector al que pertenecen.

- **Equipo/mobiliario de oficina y maquinaria.** Hay varios equipos utilizados por el MOP y otras agencias pertenecientes al sector transporte (citas anteriormente) como son: computadoras, mobiliario de oficina, materiales y equipos para ensayos, etc. Por otro lado, hay ciertos equipos que son parte del edificio mismo, como por ejemplo ascensores, equipo de seguridad, aire acondicionado, sistemas de comunicación interna, vehículos, etc. También se debe considerar toda la maquinaria y equipo caminero pesado que forma parte de los inventarios del sector transporte.
- **Materiales y suministros.** Las oficinas del MOP y otras agencias del sector transporte normalmente tiene un stock de papeles, libros, muebles, etc. También se deben incluir dentro de este apartado

los inventarios de investigaciones, obras de arte y otras colecciones de las instituciones. Estos valores pueden ser lo suficientemente alto como para justificar su evaluación individual.

La Tabla LB-1 y LB-2 que se presentan a continuación pueden ser utilizadas por el MOP y otras agencias involucradas en la evaluación como un formato plantilla para la recolección de la información de línea base de vías y puentes.

TABLA LB-1

### Datos de línea base de vías y puentes a nivel departamental

Vías					
Nombre de la agencia/s evaluadoras: MOP/FOVIAL, etc.					
Nombre del departamento:					
Tipos de vía	Superficie de rodadura	Longitud Total	Costo Promedio de reposición	Número promedio de usuarios	
		Km	(USD/Km)	personas/mes	vehículos (TDPA promedio)
1. Especiales CA	CA				
2. Especiales CH	CH				
3. Primarias CA	CA				
4. Primarias CH	CH				
5. Secundarias CA	CA				
6. Secundarias CH	CH				
7. Terciarias Modificada CA	CA				
8. Terciarias Modificada CH	CH				
9. Rurales Modificada CA	CA				
10. Rurales Modificada CH	CH				
11. Terciarias	Material Granular y/o Tierra				
12. Rurales *	Material Granular y/o Tierra				
13. Otros (vías peatonales, senderos)					

\*los caminos rurales dentro de unidades productivas agropecuarias son de responsabilidad del sector agropecuario.

TABLA LB-2

### Datos de línea base de puentes a nivel departamental

Nombre de la agencia/s evaluadoras:					
Nombre del departamento:					
Tipo de puentes	Material y/o tipo de puente	Número por clasificación unidades	Costo Promedio de reposición (USD/m)	Numero promedio de usuarios	
				personas/mes	vehículos (TPDA promedio)
1. Especiales					
2. Primarios					
3. Secundarios					
4.1 Terciaria Modificada					
5.1 Rural Modificada					
6. Terciarios					
7. Rurales					
8. Otros (puentes peatonales, de canales o tuberías, etc.)					

Notas para el llenado de la Tabla LB-1 y la Tabla LB-2

- Nombres de las agencias evaluadoras: Lista de las agencias que ha recolectado la información respectiva.

- CA significa concreto asfáltico y CH, concreto hidráulico.

Los siguientes son ejemplos de materiales de puentes.

- Concrete
- Acero
- Madera
- Otros
- En el caso de los tipos de puentes entre los más comunes tenemos:
  - Puentes de viga
  - Puente colgante

- Puente en voladizo
- Puente de arco
- Puente de arco atirantado
- Atirantado
- Los costos de reposición son a precios corrientes (precio justo antes del desastre) si y se estiman pensando en que se necesitará construir una vía o puente con muy similares características.
- TPDA significa tráfico Promedio diario anual.

### B. Estructuras físicas

Con el objetivo de recolectar los datos de línea base de los diferentes tipos de estructuras pertenecientes al sistema de transporte, se propone la siguiente tabla como formato plantilla.



### Notas para el llenado de la Tabla LB-3

- Las estructuras a enlistar pueden incluir edificios, puestos, aeropuertos, estaciones de tren, terminales de buses, muelles, etc. Las agencias correspondientes deberán especificar sus propias estructuras.
- Si no se tiene una descripción a detallada sobre los tipos o tipologías de las edificaciones, se propone usar la siguiente:
  - Edificios tipo 1: Edificios administrativos o de oficinas de concreto, acero, concreto reforzado o mampostería construidos con **altos** estándares de construcción y diseño, y que son relativamente nuevos.
  - Edificios tipo 2: Edificios administrativos o de oficinas de concreto, acero, concreto reforzado o mamposterías varias construidos con niveles **intermedios** de calidad de construcción y diseño estructural.
  - Edificios tipo 3: Edificios administrativos o de oficinas de concreto, acero, concreto reforzado o mampostería construidos con **bajos** estándares de construcción y diseño. Formarían parte de esta categoría edificios muy antiguos.
  - Almacenes/Bodegas: Estructural tipo nave industrial cuyo principal uso es el almacenamiento y depósito de productos varios como equipo, maquinaria, inmobiliaria, etc.

- Si es posible, se deberá incluir la localización geográfica de las estructuras por medio de un punto referencial y expresado en coordenadas geográficas: longitud y latitud.
- El tamaño promedio de la estructura se refiere a una estimación de su área construida total expresada en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).
- El costo promedio de construcción/reposición y costos de reparaciones se expresan en dólares por metro cuadrado (USD/ m<sup>2</sup>). La categoría "Otros" incluye el costo promedio de reparar las instalaciones eléctricas, plomería, etc.
- Los costos promedio de reparación se refieren a los valores en USD que comúnmente se gastan para reparar las diferentes partes de una edificación.
- Todos los costos deben estar basados en valores pre desastre.
- Tenga cuidado en incluir solo aquellos activos que pertenezcan al sector transporte. Activos que solo estén bajo la responsabilidad del sector transporte no se deben incluir.

### C. Equipo, maquinaria y suministros

Los equipos, maquinaria, suministros y otros activos pertenecientes al sector transporte se los puede resumir en una tabla como la siguiente:

TABLA LB-4

### Línea de base de equipos, maquinaria y suministro del sector transporte

Nombre de la agencia/s:			
Nombre del departamento:			
Equipos, maquinaria y suministros	Costo (USD)		
	Número	Costo promedio de reposición por unidad	Costo total inventario
<b>Transporte Terrestre</b>			
<b>a. Equipo pesado</b>			
a.1 Camión cisterna			
a.2 Camión grúa			
a.3 Camión concretero			
a.4 Unidad de engrase			
a.5 Esparcidora asfáltica			
a.6 Franjeadora			
a.7 Soldador			
a.8 Rodo liso			
a.9 doble rodo liso			
a.10 Doble rodo liso PE			
a.11 Rodo compactador			
a.12 Mini cargador			
a.13 Cargador			
a.14 Compactadora neumática			
a.15 Pavimentadora			
a.16 Compresor de campo			
a.17 Motoniveladora			
a.18 Excavadora			
a.19 Retro-excavadora			
a.20 Rodo pata de cabra			
a.21 Tractor			
a.22 Planta Asfáltica			
a.23 Montacarga			
a.24 Grúa			
a.25 Bachador			
a.26 Otros (Enumerar)			

<b>Nombre de la agencia/s:</b>			
<b>Nombre del departamento:</b>			
Equipos, maquinaria y suministros	Costo (USD)		
	Número	Costo promedio de reposición por unidad	Costo total inventario
<b>b. Otros equipos y maquinaria</b>			
b.1 Comunicación			
b.2 Seguridad			
b.3 Otros (Enumerar)			
<b>c. Materiales y suministro</b>			
c.1 Muebles			
c.2 Computadoras			
c.3 Otros (Enlistar)			
<b>Transporte Aéreo</b>			
Enlistar los más relevantes			
<b>Transporte Marítimo/acuático</b>			
Enlistar los más relevantes			

Notas para llenar la Tabla LB-4

- Las agencias deberán llenar esta tabla de acuerdo a lo que ellas poseen. Por ejemplo, la maquinaria o equipo pesado podría ser llenado por el MOP mientras que los sistemas de manejo de equipos por cintas debería ser llenado por la CEPA.
- El valor promedio de reposición se lo calcula como el valor medio de los activos antes del desastre.
- El costo total de cada fila se lo calcula como el número de unidades por el

costo promedio de remplazo de un activo determinado.

## D. Modos de Transporte

Las agencias involucradas en el sector de transporte (público y privado) deben recopilar información de línea base referente a sus activos móviles. La Tabla LB-5 puede ser usada como guía para dicha recolección.

TABLA LB-5

**Línea base de los activos móviles pertenecientes al sector transporte.**

Nombre de la agencia/s evaluadoras:					
Nombre del departamento:					
Ítem	Número		Costo promedio de reposición (USD/Unidad)	Costo promedio de operación	
	Públicos	Privados		costo	unidad
<b>Transporte terrestre</b>					
Carros					
Motocicletas					
Buses					
	1.	Empresa 1			
	2.	Empresa 2			
	3.	Empresa N			
Taxis					
	1.	Empresa 1			
	2.	Empresa 2			
	3.	Empresa N			
Camiones					
	1.	Camiones baranda			
	2.	Cabezal			
	3.	Rastra			
Ferrocarriles					
	1.	Empresa 1			
	2.	Empresa 2			
Bicicletas públicas					
Otros vehículos públicos					
<b>Transporte aéreo</b>					
Aviones					
Helicópteros					
otros					
<b>Transporte acuático/marítimo</b>					
Barcos o botes					
Ferris					
Otros					
<b>Ferrocarriles</b>					
Trenes					
otros					

#### Notas para el llenado de la Tabla LB-5

- El costo promedio de remplazo y el costo promedio operacional de los activos móviles del sector deben darse al valores o precios previo al desastre.
- Las agencias/compañías, públicas y privadas, debe llenar la tabla de arriba de acuerdo a los activos que cada una posee.

# IV. Evaluación De Los Efectos Del Desastre (daños y pérdidas)

Una vez que se ha recopilado los datos de línea base, y dada la ocurrencia de un desastre, se deben llevar a cabo inspecciones de campo y varios tipos de evaluaciones con el objetivo de estimar el daño y las pérdidas experimentadas por el sistema de transporte (terrestre, aéreo y marítimo/acuático) tanto en el sector público como en el privado. En la metodología PDNA, esta evaluación se lleva a cabo en 4 posibles dimensiones de efectos que el desastre puede causar en el sector transporte (Figura E-1).

## 4.1 Organización del equipo evaluador

En adición al taller de capacitación del punto 2.4, se recomienda la realización de una reunión sectorial liderada por el MOP y la participación de todas las agencias con responsabilidades en el sector transporte para definir el objetivo general y procedimiento a seguir para la recolección de información (entrevistas, inspección visual, etc.). Cada agencia escogerá su equipo evaluador y si es necesario, se llevará a cabo un breve entrenamiento tanto de los equipos técnicos locales que realizan la evaluación/cuantificación del daño, así como de

los inspectores de campo que serán enviados a las áreas afectadas para el levantamiento de los datos.

FIGURA E-1

### Dimensiones en las que se miden los efectos de un desastre en el sector transporte según la metodología PDNA

Dimensión del efecto	
1	Daño físico de activos o infraestructura
2	Pérdidas por reducción de servicios, acceso a servicios o mantención del servicio de transporte
3	Pérdidas de gobernabilidad y en la capacidad de toma de decisiones
4	Pérdidas por aumento de vulnerabilidades y riesgos asociados con el sector transporte

## 4.2 Evaluación del daño

El daño en el sector transporte se refiere a la destrucción total o parcial de la infraestructura y los activos físicos como vías, puentes y alcantarillas, aeropuertos, aeronaves, puertos muelles, botes, embarcaciones, equipo y maquinaria, etc. Su costo se estima como el valor de remplazo o reparación

a precios de mercado tomados justo antes del desastre. El daño puede verse reflejando al instante del desastre o luego de un corto período de tiempo del evento, sin embargo, algunos daños pueden llegar a ser visibles solo después de un tiempo considerable de tiempo. Al daño inicialmente se lo mide en términos físicos, por ejemplo, kilómetros de vías destruidas, o número de puentes destruidos, para subsecuentemente estimar su valor de remplazo o reparación en términos monetarios.

La evaluación post desastre de los daños en los activos del gobierno se lo puede realizar por departamento. El equipo evaluador de cada una de las agencias involucradas en el proceso puede utilizar la Tabla E-1 para la evaluación de los daños sufridos por la infraestructura e instalaciones de un determinado departamento. Cada agencia involucrada evaluará los activos e infraestructura que le corresponda dentro del sector, por ejemplo, las vías y puentes serán evaluadas por el MOP con el soporte de las agencias departamentales encargadas de vías. Los aeropuertos y puertos

serán evaluados principalmente por CEPA.

En el caso del sector privado, La Tabla E-1 puede ser entregada a las empresas y compañías como concesionarias de autopistas, aerolíneas, compañías de transporte de carga y pasajeros, etc., para que realicen una estimación de los costos del daño. Hay ocasiones en las que los expertos de estas compañías utilizan sus propias metodologías para el coste de los daños, en este caso la Tabla E-1 puede ser utilizada únicamente para resumir y organizar la información.

Los ítems presentados en las filas de la Tabla E-1 corresponden a la primera dimensión de análisis de efectos (daño físico de activos, ver Figura E-1) y son una referencia para el llenado de la tabla. Los usuarios pueden agregar o remover cualquiera de estos de acuerdo a las particularidades de la evaluación que se lleva a cabo. Según la disponibilidad y acceso a los datos, la evaluación podría ser hecha a nivel departamental o a nivel de región/zona (utilizar la primera fila de la Tabla E-1 para describir el nombre del departamento o región evaluada).

TABLA E-1

### Evaluación de los daños en el sector transporte a nivel departamental

Departamento:									
Daño									
Activos dañados/Tipo de daño	Cantidad	Unidad	Valor de reposición	Unidad	Nivel de daño	Daño total (USD)	Tiempo promedio de reparación (días)	Daño Público	Daño Privado
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
<b>Transporte Terrestre</b>									
<b>Vías</b>									
a.1. Especiales CA									
a.2. Especiales CH									
b.1. Primarias CA									
b.2. Primarias CH									





Departamento:									
Daño									
Activos dañados/Tipo de daño	Cantidad	Unidad	Valor de reposición	Unidad	Nivel de daño	Daño total (USD)	Tiempo promedio de reparación (días)	Daño Público	Daño Privado
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
<b>Transporte marítimo/acuático</b>									
Estructuras									
a. Puertos									
b. Otros									
c. Oficinas/Edificios									
Embarcaciones marinas									
a. Botes/Barcos									
b. Ferris									
b. Otros									
Equipo/Maquinaria									
a. Computadoras									
b. Muebles									
c. Otros									
<b>Ferrocarriles</b>									
Estructuras									
a. Terminales/Estaciones									
b. Líneas ferroviarias									
d. Otros									
Vehículos transporte ferroviario									
a. Trenes									
b. Otros									
Equipo/Maquinaria									
a.									
b.									
c. Otros									
<b>Otros</b>									
a.									
b.									
<b>TOTAL</b>									

Notas para el llenado de la Tabla E-1.

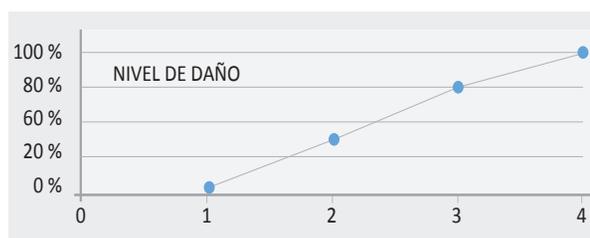
- Los datos y valores recolectados en la línea base deben ser utilizados para la estimación de los daños. Por ejemplo, la información de cantidad de activos, costos de reposición y reparación, entre otros.
- En el tipo de vías, CA significa concreto asfáltico y CH, concreto hidráulico.
- La “unidad” en la columna B se refiere a la unidad en la que estamos cuantificando la cantidad de activos. Por ejemplo, Km en el caso de vías, metros en el caso de puentes, m<sup>2</sup> en el caso de edificios.
- La “unidad” en el caso de la columna D se refiere a la unidad en la que se cuantifica el valor de reposición o reparación. Por ejemplo, USD/Km en el caso de vías, USD/ml en el caso de puentes y USD/m<sup>2</sup> o USD/edificio en el caso de edificios.
- El costo del daño en cada fila de la tabla se lo puede estimar usando la siguiente expresión:

$$\frac{\text{consto del daño} = (\text{cantidad}) \times (\text{valor de reposición}) \times \text{nivel de daño} \quad \text{ec.1}}{\text{columna F} = \text{columna A} \times (\text{columna C}) \times \text{columna E}}$$

Es importante la concordancia entre las unidades de cantidad y las del costo de reposición. Por ejemplo, si la cantidad se refiere al tamaño de un edificio en m<sup>2</sup>, el valor de remplazo deberá estar dado en USD/m<sup>2</sup>. En el caso que la cantidad se refiere al edificio en su totalidad, el valor de reposición deberá estar dado en USD/edificio.

Los niveles de daño serán definidos en la siguiente tabla:

Nivel de daño	% de daño asignado
1) Ligero	5%
2) Moderado	30%
3) Severo	80%
4) Daño total	100%



El porcentaje de daño de cada nivel debe ser asignado por el personal y equipo técnico con base en las características particulares del desastre y el comportamiento, calidad, tipología, etc. de las estructuras y activos de la región. El concepto general del proceso de costeo es mantener una definición sencilla de cuatro niveles de daño posibles que están directamente asociados a un porcentaje de daño específico para cada nivel. La definición previa de los niveles de daño facilitará los trabajos y estimaciones a realizar especialmente de los equipos de inspección de campo, quien podrán realizar una evaluación cualitativa del daño de los activos, es decir, nos dirán si el daño es ligero, moderado, severo o total. Comúnmente, dado que los tiempos para realizar el PDNA son bastante cortos, esta estrategia resulta bastante útil ya que no requiere entrar en un análisis detallado de los daños.

- Una segunda alternativa para estimar el costo del daño de una de las filas de la Tabla E-1 es utilizar la ecuación 2.

$$\text{costo del daño} = (\text{cantidad}) \times \text{costo de reparación} \quad \text{ec.2}$$

La ecuación 2 requiere un mayor detalle en la descripción del daño de un activo. Será necesario realizar estimaciones específicas del daño de uno o varios componentes, por ejemplo, la reparación de 200 m<sup>2</sup> de muros dañados cuyo costo de reparación se estima en 30 USD/m<sup>2</sup>.

- El tiempo promedio de reparación se refiere al tiempo estimado para restaurar/reconstruir/ reparar la estructura/ instalación/activo afectado. Esto nos dará un indicador del número de días que transcurrirán antes que se restaure el normal funcionamiento/servicio del activo.
- Una vez que se ha calculado el costo de daño en cada fila de la Tabla E-1, se deberá asignar este costo a una de las dos últimas columnas de la tabla, según la propiedad de los activos, público o privado.

### 4.3 Evaluación de la pérdida

Las pérdidas económicas se refieren a todos aquellos cambios en los flujos económicos originados a partir del desastre. Esta variación en los flujos se la medirá hasta cuando se haya logrado una reconstrucción y recuperación completa de la economía, que en algunos casos tiene una duración de varios años. Las pérdidas se expresan en valores monetarios corrientes(actuales). En el sector transporte, las pérdidas pueden incluir:

- Gastos urgentes para restablecer el flujo/tráfico vehicular dado que los activos e infraestructura del sector transporte fue afectada por el desastre. Algunos de estos gastos contemplan la instalación de puentes tipo Bailey, desvíos, estabilizaciones de terreno, etc.
- Costos más altos del transporte debido al uso de vías alternativas, más largas y/o en peor estado, durante el período de emergencia, reconstrucción y recuperación.

- Pérdidas en los ingresos de las compañías públicas y privadas, que brindan servicios de transporte como compañías de buses, aerolíneas, compañías navieras, trenes, así como en las tarifas cobradas por el uso de puertos y aeropuertos.
- Costo de dragar los canales de los ríos para permitir el atraque de los barcos.
- Gatos relativos a la limpieza y remoción de escombros de toda la infraestructura y sistemas de transporte terrestre, aéreo y marítimo/acuático.

Es importante tener presente que las pérdidas pueden tener lugar durante todo el período de reconstrucción y recuperación del sector y se puede extender incluso más allá del año del desastre.

Además, es importante notar que:

- Las pérdidas que podrías ocurrir cuando el suministro de alimentos perecederos no llega a los mercados en un tiempo adecuado debido a daños en las rutas comunes de transporte debe ser contabilizado en el sector agricultura, y no en el sector transporte. Este mismo criterio debe ser aplicado con otros sectores económicos que pueden sufrir pérdidas debido al daño en la infraestructura e instalaciones del sector transporte.
- Los ingresos, daños y pérdidas de la aerolíneas y compañías navieras extranjeras no se deben considerar en la evaluación.

Para evaluar las pérdidas en el sector transporte, los respectivos equipos de evaluación pueden hacer uso de la Tabla E-2. Los ítems presentados en la Tabla E-2 corresponden a las tres dimensiones de efectos correspondientes a pérdidas (ver Figura E-1) y son referenciales para el llenado de la tabla. Los usuarios pueden libremente agregar o remover cualquier de estos según las particularidades de su evaluación.

TABLA E-2

### Evaluación de las pérdidas en el sector transporte a nivel departamental

Departamento:										
Pérdidas (USD)	Año del desastre		Año 1		Año 2		Año 3		Pérdida Pública	Pérdida Privada
	Tipo de pérdida/descripción de la pérdida	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público		
<b>Transporte terrestre</b>										
a1. Ingresos perdidos										
1. Pérdidas en ingresos por reducción del transporte de carga y pasajeros										
2. Reducción en recaudación por peajes y uso de vías										
a2. Costos adicionales para mantener la provisión de servicios										
1. Limpieza de derrumbes										
2. Limpieza lateral de vías y drenajes										
3. Instalación de Puentes Bailey										
4. Incremento de los costos operacionales del transporte de carga y pasajeros										
b. Costos para mantener la gobernabilidad y toma de decisiones										
1. Costos adicionales para mantener la operación de las agencias administrativas, reguladoras, etc., involucradas en el transporte terrestre										
c. Incremento de la vulnerabilidad y del riesgo de desastres										
1. Estudio de riesgos y/o estabilidad de taludes										
2. Obras de protección de vías										
<b>Transporte aéreo</b>										
a1. Ingresos perdidos										
1. Pérdidas en ingresos por reducción del transporte de carga y pasajeros										
2. Reducción en recaudación por uso de aeropuertos										

Departamento:										
Pérdidas (USD)	Año del desastre		Año 1		Año 2		Año 3		Pérdida Pública	Pérdida Privada
	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado		
Tipo de pérdida/descripción de la pérdida										
a2. Costos adicionales para mantener la provisión de servicios										
1. Limpieza y remoción de escombros										
2. Incremento de los costos operacionales de aeropuertos, aerolíneas, etc.										
b. Costos para mantener la gobernabilidad y toma de decisiones										
1. Costos adicionales para mantener la operación de las agencias administrativas, reguladoras, etc., involucradas en el transporte aéreo										
c. Incremento de la vulnerabilidad y del riesgo de desastres										
1. Estudios de riesgos										
2. Obras de protección de aeropuertos										
<b>Transporte marítimo/acuático</b>										
a1. Ingresos perdidos										
1. Pérdidas en ingresos por reducción del transporte de carga y pasajeros										
2. Reducción en recaudación por uso de puertos										
a2. Costos adicionales para mantener la provisión de servicios										
1. Limpieza y remoción de escombros										
2. Incremento de los costos operacionales de puertos, líneas navieras, etc.										
b. Costos para mantener la gobernabilidad y toma de decisiones										
1. Costos adicionales para mantener la operación de las agencias administrativas, reguladoras, etc., involucradas el transporte acuático										

Departamento:										
Pérdidas (USD)	Año del desastre		Año 1		Año 2		Año 3		Pérdida Pública	Pérdida Privada
	Tipo de pérdida/descripción de la pérdida	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público		
c. Incremento de la vulnerabilidad y del riesgo de desastres										
1. Estudios de riesgos										
2. Obras de protección de puertos										
<b>Transporte terrestre férreo</b>										
a1. Ingresos perdidos										
1. Pérdidas en ingresos por reducción del transporte de carga y pasajeros										
a2. Costos adicionales para mantener la provisión de servicios										
1. Limpieza y remoción de escombros										
2. Incremento de los costos operacionales										
b. Costos para mantener la gobernabilidad y toma de decisiones										
1. Costos adicionales para mantener la operación de las agencias administrativas, reguladoras, etc., involucradas el transporte férreo										
c. Incremento de la vulnerabilidad y del riesgo de desastres										
1. Estudios de riesgos										
2. Obras de protección de líneas férreas										
<b>Otros</b>										
1. Gastos inesperados										
<b>Total</b>										



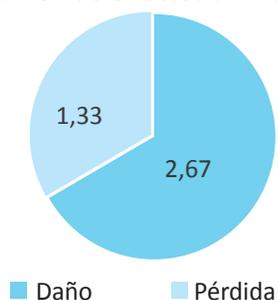


Resumen a nivel nacional														
Departamento	Dentro del año del desastre				Pérdidas en años posteriores al año del desastre						Efectos totales		Pérdida	Pérdida
	Daño		Pérdida		Año 1		Año 2		Año 3		Daño	Pérdida	Pública	Privada
	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	USD	USD	USD	USD
Santa Ana														
Sonsonate														
Usulután														
<b>Total (USD)</b>														

FIGURA E-3

### Resumen de los efectos del desastre a nivel nacional

Resumen de efectos a nivel nacional



Resumen de efectos público/privado



## 4.6 Validación de la información y de las estimaciones de daños y pérdidas

La validación de los datos recolectados y estimados es un punto crucial dentro de la metodología PDNA, dado que a través de él aseguramos su integridad, así como también el que no haya una doble contabilidad o duplicidad a lo largo de los sectores.

Se recomienda realizar por lo menos una reunión de todos los equipos sectoriales (productivo, social e infraestructura). La reunión o taller de trabajo puede ser un evento de un día en el cuál cada uno de los equipos de evaluación pueden compartir sus datos recolectados, problemas y experiencias en el campo, estimaciones realizadas, entre otros. Al final de la reunión, todos los equipos deberán haber validado y conciliado sus datos recolectados en el campo, supuestos y cálculos realizados.

# V. Evaluación del Impacto del Desastre

En este paso se evalúa y estima el potencial impacto sobre la población causado por los daños y pérdidas sufridas en el sector transporte. Adicionalmente, el equipo de evaluación sectorial debe realizar un breve análisis y descripción de los potenciales impactos que las pérdidas y daños en el sector transporte tendrían a nivel macroeconómico, mediante el análisis de algunas variables macroeconómicas relevantes como el PIB, La balanza de pagos, balance de cuentas fiscales, empleo, inflación, inversión, entre otras. Es importante mencionar que dentro del PDNA, existen equipos específicos que realizan una evaluación a detalle de los impactos macroeconómicos e impactos humanos. Sin embargo, a nivel sectorial, se realiza una evaluación que pueda contribuir con

una perspectiva sectorial de los impactos y con información para los equipos especializados.

## 5.1 Impacto humano

La Tabla ID-1 puede ser utilizada como guía para la evaluación sectorial del impacto humano, sin embargo, los ítems en ella citados son solo referenciales. El equipo evaluador podrá agregar o quitar cualquiera de ellos de acuerdo a las particularidades del desastre analizado.

El análisis de impacto humano debe considerar la potencial afectación que el desastre puede causar a los siguientes indicadores de impacto humano:

1. Condiciones de vida (nivel de vida, salud, educación)
2. Medios de vida (medios de vida, ingresos, recursos y activos productivos)
3. Seguridad alimentaria (pilares, hogares: estrategias de supervivencia)
4. Equidad de género (impacto diferencial, acceso a los recursos y las decisiones)
5. Inclusión social (igualdad de acceso, igualdad de participación, oportunidades)

TABLA ID-1

### Estimación del impacto humano causado por daños y pérdidas en el sector transporte

Impacto Humano						
Fuente del impacto humano	Población afectada	Indicadores afectados	hombres (# ó %)	mujeres (# ó %)	Tiempo promedio de la afectación (días)	Comentarios
	A	B	C	D	E	F
a. Disrupción de los servicios de transporte de pasajeros y carga causado por daños en vías y puentes						
b. Disrupción del transporte aéreo de pasajeros y carga causado por daños en los aeropuertos						
c. Disrupción del transporte marítimo de pasajeros y carga causado por daños en los puertos y embarcaciones						
d. Pérdidas de empleo en el sector si las estructuras no son reparadas inmediatamente y/o el servicio de transporte no es restablecido.						
e. Reducción de los ingresos de la población afectadas debido a la reducción de productividad desencadenada por el limitado acceso al servicio de transporte.						
f. Afectación en el traslado de los trabajadores de oficinas, industrias, comercios, debido al daño del sistema vial, etc.						
g. Incremento de los costos de transporte especialmente para la población. Incremento en los costos de los alimentos y o acceso a alimentos.						
h. Relocalización o reconstrucción de infraestructura en posiciones diferentes o rutas diferentes						
i. Aumento de la inseguridad de los habitantes de las zonas afectadas, especialmente de las mujeres por el uso de vial alternas no seguras						

Notas para el llenado de la Tabla ID-1

- Los ítems citados en la Tabla ID-1 son ejemplos comunes de impactos humanos en el sector transporte, sin embargo, como se mencionó anteriormente, el equipo evaluador puede agregar o quitar cualquiera de ellos con base en las particularidades del desastre analizado.
- En la columna B, se deben listar los indicadores de impacto humano (1,2,3,4,5) que fueron golpeados por el desastre (pueden ser más de 1).
- El tiempo promedio afectación (Columna E) estimará el tiempo que la población será afectada por cada una de las acciones/ ítems.

Es importante mencionar que la evaluación sectorial de los impactos humanos aquí realizada

debe ser vista solo como un insumo más para el análisis detallado que llevará a cabo el equipo especializado en impacto humano, quien será el que decida el uso de la misma y quien tendrá la última palabra en cuanto a las cuantificaciones y resultados finales.

## 5.2 Impacto macroeconómico

En el caso de los impactos macroeconómicos, brevemente se revisa los potenciales impactos que los daños y pérdidas en el sector transporte podrían tener sobre la economía, se propone el uso de la Tabla ID-2. Al igual que en la tabla ID-1, los ítems citados en la Tabla ID-2 son solo referenciales. El equipo evaluador podrá agregar o quitar cualquiera de ellos de acuerdo a las particularidades del desastre analizado.

TABLA ID-2

### Impactos macroeconómicos causados por daños y pérdidas en el sector transporte

Impactos Macroeconómicos			
Tipo de afectación	Variable macroeconómica más afectada	nivel de afectación macroeconómica	comentarios
	A	B	C
a. Incremento de los costos del servicio de transporte			
b. Interrupción de negocios por las disrupciones en la cadena de suministro			
c. Costos adicionales para las empresas debido a carreteras, aeropuertos y puertos dañados			
d. Reducción de importaciones y exportaciones por daños en aeropuertos y puertos			
e. Incrementos en los costos de productos por daños en la infraestructura vial			
f. Cambios en los gastos del gobierno			
g. Costos adicionales para la operación de las agencias gubernamentales debido a daños en el sector transporte			
h. Pérdidas de puesto de trabajo en el sector si las estructuras no son reparadas inmediatamente o si los negocios no son restablecidos rápidamente			

Notas para el llenado de la Tabla ID-2:

- Se sugiere que se analice el impacto en las siguientes variables macroeconómicas.
  - Producto Interno Bruto (PIB)
  - Balanza de pagos (importaciones-exportaciones)
  - Balance de cuentas fiscales (presupuesto fiscal)
  - Inflación
  - Empleo
  - Inversión
- En la columna A, se debe enlistar las variables económicas más afectadas por cada acción o ítem (se puede enlistar más de una variable)
- La columna B de la tabla nos ayuda a responder la pregunta: ¿Cuál sería la relevancia de los aspectos/acciones enlistadas del sector transporte que tendrán un mayor impacto en la macroeconomía del país? El nivel de afectación macroeconómica causada por cada acción se la puede analizar utilizando una escala terciaria donde: 1) significa alta, 2) media y 3) baja afectación.

### 5.3 Enviar la evaluación de impacto a los equipos especializados para un análisis agregado

La evaluación del impacto humano del sector transporte será parte de una evaluación agregada del impacto social que será consolidada por un equipo especializado (Ministerio de Trabajo y Previsión Social y la Secretaría Técnica y de Planificación de la Presidencia de la República). Como tal, el equipo sectorial debe proporcionar al equipo especializado la evaluación del impacto humano del sector transporte.

Por otro lado, si existieran algunos aspectos relacionados con DRR que fueron desencadenados por el desastre como por ejemplo el incremento de la vulnerabilidad a futuras amenazas naturales, el equipo evaluador debe incluir tales preocupaciones en el reporte sectorial e informar al equipo responsable de este tema (Protección Civil, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Dirección General de Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales) para que este a su vez lo incluya en su evaluación. Los impactos relacionados con el medio ambiente deben ser comunicados al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), mientras que los efectos e impactos macroeconómicos deben ser direccionados al Ministerio de Economía, y dentro de este a la Secretaría de Comercio e Inversiones.

# VI. Aspectos Transversales e Intersectoriales

A lo largo de la evaluación, deben tenerse en cuenta varios aspectos transversales. Estos incluyen el impacto diferenciado de los desastres y temas de género, así como el posible impacto ambiental. La Tabla ID-1 por ejemplo nos permite estimar el número de trabajos temporales o permanentemente perdidos debido al desastre distinguiendo entre hombres y mujeres.

También, como resultado del desastre, hay aspectos de DRR y medioambientales que pueden surgir. Por ejemplo, la vulnerabilidad de algunos puentes que sin sufrir daños directos por el desastre pueden incrementar su vulnerabilidad debido a la erosión de las carreteras que conducen ellos. Este y otros temas similares deben ser incluidos en el análisis de impactos.

Por otro lado, tener en cuenta las interrelaciones entre sectores permitirá realizar un análisis más completo de la afectación. El sistema de transporte tiene interacciones con todos los sectores: productivo, comercial, vivienda, educación, agricultura salud, etc. Así, una afectación en el sector transporte, digamos en la red vial, se propagará a todos los demás sectores causándoles pérdidas. En este punto es importante mencionar que, a pesar que las pérdidas en fábricas, industrias, etc., se produzcan por daño en las vías, el valor de estas pérdidas siempre deberá ser contabilizado en su respectivo sector y no por el sector transporte.

# VII. Evaluación de las Necesidades de Recuperación

En la metodología PDNA, las necesidades de recuperación en el sector transporte vienen de la evaluación de los daños, pérdidas e impactos realizada en los pasos anteriores de modo que, solo daremos paso al análisis de las necesidades de recuperación, una vez que se haya completado

la evaluación de efectos e impactos. Por tanto, las necesidades de recuperación estarán planteadas para cubrir las cuatro dimensiones de los efectos y 1 dimensión extra de impactos humanos (q no hayan sido cubierto implícitamente en los efectos) como se muestra en la Figura NR-1.

FIGURA NR-1

## Necesidades de recuperación en función de los efectos e impactos causados por el desastre.

	Dimensión del efecto		Necesidad de recuperación
1	Daño físico de activos o infraestructura	▶	Reconstrucción de los activos físicos con estrategia BBB
2	Pérdidas por reducción de servicios, acceso a servicios o mantención del servicio de transporte	▶	Reanudación del servicio y del acceso al servicio de transporte
3	Pérdidas de gobernabilidad y en la capacidad de toma de decisiones	▶	Restablecimiento de la gobernabilidad y procesos de toma de decisiones
4	Pérdidas por aumento de vulnerabilidades y riesgos asociados con el sector transporte	▶	Reducción del riesgo y recuperación resiliente
5	Pérdidas por Impacto humano	▶	Restablecimiento y mejora de las condiciones de vida de la población

\* Toma en cuenta aquellas pérdidas por impactos humanos que no se abordaron implícitamente en los efectos como temas de seguridad, protección social, género, etc.

De una manera sencilla, una necesidad de recuperación puede ser vista como la respuesta que se propone para recuperarnos de un daño, pérdida o impacto humano específico causado por un desastre, alineando esta necesidad con la visión general de la recuperación (resultados esperados en cada sector) y con una estrategia de recuperación integral (concepto de BBB).

## 7.1 Necesidades de recuperación derivadas de la evaluación de los daños

En el caso de la destrucción física de los activos del sector transporte causado por un desastre, es decir, el componente de daño dentro del “idioma” PDNA, las necesidades de recuperación, como es de esperarse, están orientadas a la reconstrucción o remplazo de la infraestructura y activos dañados.

El costo de las reparaciones de emergencia estará determinado por la extensión de la destrucción y por la disponibilidad de equipo y mano de obra, entre otros. Para el sistema de transporte público, se utiliza normalmente el presupuesto gubernamental. Además, es muy importante que la reparación y reconstrucción de las estructuras sea llevada a cabo bajo el principio de Build Back Better (BBB) a lo largo de toda la estrategia de recuperación.

Las actividades/costos relacionados con la reconstrucción en el sector transporte podrían incluir:

- Reparación y reconstrucción de las vías (públicas y privadas), puentes, aeropuertos,

puertos, estaciones de transporte, etc., bajo el enfoque de BBB para asegurar una mayor resiliencia a través de la adopción y aplicación de mejores estándares de construcción y diseño.

- Costo de reparación del equipo y maquinaria dañada/destruida a consecuencia del desastre, a menos que este ya haya sido cubierto como parte de los servicios temporales de transporte asignados para el área afectada.
- Costo de reforzar/readaptar las instalaciones leve o parcialmente dañadas de modo que sean menos afectadas por desastres futuros. Para estimar estos costos, los arquitectos e ingenieros necesitarán conocer los nuevos estándares a los que debería apuntar la readaptación/reforzamiento, así como el financiamiento estimado requerido.
- Relocalización de instalaciones vitales del sector transporte hacia áreas seguras o de menos riesgo, si es necesario. En este caso, los costos adicionales de adquisición de tierra y de la provisión de los servicios básicos (agua, alcantarillado, electricidad, etc.,) deben ser incluidos.
- Créditos a plazos y tiempos accesibles para la reconstrucción y reparación de la infraestructura/instalaciones privadas de transporte. Estos esquemas deben venir acompañados de asistencia técnica para el mejoramiento de los estándares de construcción resistentes a desastres.

La Tabla NR-1, en su primera parte, propone un esquema para la estimación de las necesidades de reconstrucción. En la primera columna, transferimos el daño estimado en pasos anteriores (Tabla E-1) y en la columna A su correspondiente

costo. En la columna C, se debe proponer la acción o actividad de reconstrucción/recuperación como respuesta al daño, mientras que en la columna E calculamos el costo necesario para reconstrucción. EL costo de la reconstrucción dentro de la metodología PDNA se lo calcula como:

$$\text{Costo de la necesidad de recuperación} = \frac{\text{valor del daño} * RC}{\text{Columna E} = \text{Columna A} * RC}$$

Donde RC (Columna D) es el coeficiente de resiliencia. El coeficiente de resiliencia es siempre mayor que 1 y considera un costo adicional por todos los conceptos que envuelven al enfoque BBB. Por ejemplo, la calidad de las mejoras, modernización tecnológica, relocalización cuando es necesaria, características de reducción de riesgo de desastres, entre otros y también la inflación multi anual y los costos de operación.

El valor, o los valores del coeficiente RC a ser adoptados en cada uno cada una de las necesidades de recuperación del sector transporte pueden variar y depende de varios criterios como: 1) el tipo de desastre. 2) El grado de mejora en los estándares de construcción y diseño. 3) calidad y estado de la red vial, edificios, aeropuertos, puertos, etc., antes del desastre, por ejemplo, si un puente antiguo de madera es destruido, este podría ser remplazado por un puente nuevo de acero con muchas mejores características estructurales que el anterior. Las mejoras propuestas son notables, por tanto, el coeficiente RC a utilizar debería ser considerablemente mayor que uno. 4) El nivel de impacto humano observado como consecuencia de la destrucción física de los activos e instalaciones de transporte, por ejemplo, si una vía principal que conectada dos ciudades/pueblos sufre daños, se esperaría reconstruirla aplicado más altos estándares de

construcción que los que se aplicarían al momento de reconstruir una vía secundaria con mejor relevancia para la conectividad y transporte de personas. 5) Tecnología disponible al momento de la reconstrucción. 6) Grado de peligro y vulnerabilidad frente a varias amenazas, por citas algunas.

Los coeficientes RC puede variar según la necesidad de recuperación propuesta, por ejemplo, el coeficiente RC asociado a la reconstrucción de una vía puede ser diferente al coeficiente asociado a la reconstrucción de un puente.

El equipo de evaluación del sector transporte será el encargado de definir el valor de estos coeficientes. Como referencia, Los valores de RC para el sector transporte usualmente varían entre un 5% y 30% más que el valor de daño, dependiendo de las características citadas anteriormente.

Finalmente, es importante mencionar que cuando la infraestructura del sector transporte, pública y/o privada, está asegurada, se tendrá que descontar del costo total de la necesidad de recuperación respectiva, el monto cubierto por el seguro.

## 7.2 Necesidades de recuperación derivadas de la evaluación de pérdidas

Similar a los aspectos de reconstrucción del daño, las necesidades de recuperación asociadas a las pérdidas brindan soluciones y acciones para enfrentar y recobrase del desastre, calculando el valor requerido para cada intervención. Las necesidades de recuperación tendrán que cubrir

las tres dimensiones de los efectos (Figura NR-1) relacionadas a las pérdidas: 1) Reanudación del servicio y del acceso al transporte, 2) Restablecimiento de la gobernabilidad y procesos de toma de decisiones, 3) Reducción del riesgo y recuperación resiliente; y a una dimensión de impactos humanos. A continuación, algunos ejemplos de estas:

- **Reanudación del servicio y del acceso al transporte.** 1) Costo para restaurar/mantener el servicio de transporte. El ejemplo más común en este tema suele ser los trabajos de limpieza y remoción de escombros de las vías. 2) Costos adicionales de operación. El costo de las necesidades de recuperación debe incluir el incremento en los servicios de mantenimiento de vehículos públicos y privados. Además, el uso de vías alternativas o más largas, dado el daño de la red de transporte, puede aumentar el consumo de combustible y acelerar el desgaste de los vehículos.
  - **Restablecimiento de la gobernabilidad.** Las necesidades pueden incluir costos adicionales para mantener la gobernabilidad como la apertura de oficinas temporales para atender asuntos específicos del desastre.
  - **Reducción del riesgo.** Las necesidades deben incluir costos extra para reducir riesgos adicionales generados por el desastre, Por ejemplo, la construcción de muros de control de inundaciones, obras de protección y/o estabilización de taludes, etc.
- Recuperación resiliente.** El incremento de la resiliencia en el sistema de transporte fue

previamente considerado al momento de plantear las necesidades de reconstrucción con un enfoque de BBB. Sin embargo, hay otras actividades o necesidades que se pueden sugerir/plantear para aumentar la resiliencia del sector. Por ejemplo, 1) expandir la red vial para generar rutas alternativas que reduzcan las interrupciones del tráfico ante la ocurrencia de futuros desastres; 2) reforzamiento o readaptación de instalaciones del sistema vial que no sufrieron daño con el objetivo de asegurar que no sufrirán daños por eventos catastróficos en el futuro. 3) la implementación de conferencias y talleres de trabajo para mejorar las capacidades locales; 4) La revisión y enmienda de la legislación asociada al sistema de transporte, 5) El mejoramiento de códigos de diseño existentes, entre otros.

La Tabla NR-1, en su segunda parte, propone un esquema para la estimación de las necesidades de recuperación asociadas a las pérdidas. En la primera columna, transferimos la pérdida estimada en la Tabla E-2, y en la columna B, transferimos su correspondiente costo. En la columna C, se debe proponer la acción o actividad de recuperación como respuesta a la pérdida, calculando el costo de dicha acción en la columna E (el costo de la necesidad será exactamente igual a la pérdida). Es importante mencionar que, en las necesidades, solo se costean las pérdidas que se puede compensar. Por ejemplo, la pérdida de ingresos por interrupción del transporte de carga y pasajeros no pasa a las necesidades de recuperación, mientras que el costo de limpieza de vías si pasa a las necesidades.

### 7.3 Necesidades de recuperación asociadas a temas de seguridad, protección social y equidad de género.

Todas las necesidades de recuperación planteas en relación a los daños y pérdidas implícitamente toman en cuenta el impacto humano, pues, por ejemplo, reparamos y/o limpiamos una vía para restaurar el servicio de transporte a la población afectada. Sin embargo, hay algunos otros tipos de

impacto humano que deben ser abordados y que tienen que ver con temas de seguridad, protección social, equidad de género, etc., adicionando el respectivo costo para afrontarlas. Dado que se está realizando un análisis sectorial, hay que tener precaución en distinguir aquellas necesidades específicas del sector transporte, por ejemplo, la necesidad de aumentar/proporcionar protección policial en las vías por inseguridad, sobre todo a las mujeres y menores de edad. En el caso contrario, un ejemplo de una necesidad que no pertenece al sector transporte sería el costo asociado a la provisión de alimento a comunidades, que, por daño en las vías se quedan sin suministro de comida. Esta necesidad debe ser contabilizada en los sectores sociales.

TABLA NR-1

#### Estimación de las necesidades de recuperación

Necesidades de Recuperación					
Ítem	Daño (USD)	Pérdida (USD)	Justificación. Necesidades que vienen del análisis de efectos e impactos		Necesidad
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>		Coef. RC (USD)
<b>Daño</b>	<b>Necesidad de Reconstrucción</b>				
<b>Transporte terrestre</b>					
a. Daño en la red vial	D		Reparación/Reposición de daños causados a la red vial con un enfoque BBB		RC D x RC
b. Daño en puentes	D		Reconstrucción/Reparación de los puentes con un enfoque BBB		RC D x RC
c. Daños a edificios	D		Reconstrucción/Reparación de los edificios dañados con estrategia BBB		RC D x RC
d. Daño en estaciones y terminales de transporte terrestre	D		Reconstrucción/reparación de las estaciones y terminales de transporte con un enfoque BBB		RC D x RC

Necesidades de Recuperación					
Ítem	Daño (USD)	Pérdida (USD)	Justificación. Necesidades que vienen del análisis de efectos e impactos	Necesidad	
				Coef. RC	(USD)
	A	B	C	D	E
e. Daños del parque vehicular	D		Reparación de vehículos dañados con un enfoque BBB	RC	D x RC
f. Daño de maquinaria y equipos	D		Reparación/reposición de equipo y maquinaria dañada aplicando el concepto de BBB	RC	D x RC
g. Otros (enlistar)					
<b>Transporte aéreo</b>					
h. Daños en aeropuertos	D		Reparación/reconstrucción de aeropuertos con un enfoque BBB	RC	D x RC
i. Daño en maquinaria, equipos, etc., del transporte aéreo	D		Reparación/reposición de equipo y maquinaria dañada del sector aéreo aplicando el concepto de BBB	RC	D x RC
j. Daño en aviones/avionetas, etc.	D		Reparación/reposición de aviones, avionetas, etc., aplicando el concepto de BBB	RC	D x RC
k. Otros (enlistar)	D				
<b>Transporte marítimo/acuático</b>					
l. Daños en puertos	D		Reparación/reconstrucción de puertos con un enfoque BBB	RC	D x RC
m. Daños en muelles	D		Reparación/reconstrucción de muelles con un enfoque BBB	RC	D x RC
n. Daño en botes/barcos/lanchas	D		Reparación/reposición de barcos/botes/lanchas con un enfoque BBB	RC	D x RC
o. Otros (enlistar)					
<b>Pérdida por Disrupción del servicio y del acceso al mismo</b>			<b>Necesidades de Reanudación de los servicios y acceso</b>		
a. Pérdida por limpieza y remoción de escombros de las vías		L	Limpieza y remoción de escombros en aeropuertos		L
b. Pérdida por limpieza y remoción de escombros de aeropuertos		L	Limpieza y remoción de escombros en aeropuertos		L
c. Pérdida por limpieza y remoción de escombros de puertos		L	Limpieza y remoción de escombros puertos		L
d. Pérdida por instalación de puentes Bailey temporales		L	Instalación de puentes Bailey temporales		L
e. Pérdida por remoción de escombros de los edificios de oficinas		L	Remoción de escombros de edificios dañados		L
f. Aumento de los costos operacionales en el sector transporte		L	Cubrir costos operativos adicionales en el sector transporte		L

Necesidades de Recuperación					
Ítem	Daño (USD)	Pérdida (USD)	Justificación. Necesidades que vienen del análisis de efectos e impactos	Necesidad	
	A	B		C	Coef. RC (USD)
<b>Pérdida por interrupción de la gobernabilidad y proceso de toma de decisiones</b>			<b>Necesidad de restablecimiento de la gobernabilidad y proceso de toma de decisiones</b>		
Costos adicionales para mantener la operación de los distintos tipos de oficinas que administran el sector de transporte		L	Costos adicionales para mantener la operación de los distintos tipos de oficinas que administran el sector de transporte		L
<b>Pérdidas por cambios en la vulnerabilidad y riesgo</b>			<b>Necesidad de reducción de Riesgos y recuperación resiliente</b>		
a. Necesidad de nuevos estudios de riesgo		L	Realizar los nuevos estudios de riesgo		L
b. Obras de protección de vías		L	Realizar obras de protección de vías para reducir el riesgo de desastres.		L
c. Reubicar componentes de la red vial	N/A	N/A	Reubicar componentes de la red vial para aumentar la resiliencia de la red vial.		X
d. Expansión de la red vial en la región X.	N/A	N/A	Expandir la red vial para aumentar la resiliencia de la red vial.		X
e. Implementar talleres y conferencias sobre estrategias de reducción del riesgo de desastres	N/A	N/A	Mejorar las capacidades locales mediante conferencias y talleres		X
f. Desarrollar/mejorar los códigos nacionales referentes al transporte	N/A	N/A	Mejorar Los códigos nacionales existentes del sector transporte		X
g. Revisar y/o enmendar la legislación que compete al sector transporte	N/A	N/A	Revisar y enmendar la legislación respecto que compete al sector de transporte		X
<b>Impacto Humano</b>			<b>Necesidades asociadas a otros impactos humanos *</b>		
a. Aumento de la inseguridad de los habitantes de las zonas afectadas, especialmente de las mujeres por el uso de vial alternas no seguras	N/A	N/A	Provisión de seguridad policial en las vías alternativas para el traslado y transporte seguro de personas		X
<b>TOTAL</b>					

\* Toma en cuenta aquellas necesidades referidas a pérdidas por impactos humanos que no se abordaron implícitamente en los efectos como temas de seguridad, protección social, género, etc.

## Notas para el llenado de la Tabla NR-1

- Los valores de daño “D” de la columna A corresponden a cada uno de los daños estimados en la sección de efectos (Tabla E-1).
- El costo de la necesidad de reconstrucción en la Columna E se calcula como  $D \times RC$ , siendo RC el coeficiente de resiliencia aplicado para ese ítem (fila) en particular.
- Los valores de las pérdidas “L” en la Columna B provienen directamente de la evaluación de efectos (Tabla E-2).
- Los costos de las necesidades de

recuperación de la Columna E asociadas con el componente de pérdida serán los mismos que las pérdidas “L” de la columna B. No se necesita adicionar ningún costo extra.

- En el caso de las necesidades de recuperación asociadas con una recuperación resiliente, cada costo “X” deberá ser calculado por el equipo evaluador con base en las acciones y actividades sugeridas. Lo mismo sucede con el costo asociado a las necesidades de recuperación provenientes de otros impactos humanos. El equipo evaluador será el encargado de estimar su valor “X”.

# VIII. Definición de la Estrategia de Recuperación

Sobre la base de la información desarrollada y compilada en los pasos anteriores, el equipo del PDNA liderado por el MOP debe desarrollar en forma participativa con todos los actores del sector transporte una estrategia de recuperación sectorial, para lo cual es clave discutir y definir dos puntos: 1) la visión y principios rectores de la recuperación y 2) los resultados sectoriales esperados.

## 8.1 Visión y principios rectores

La visión describe el resultado esperado de la recuperación a largo plazo del sector transporte, que debe incluir medidas para mejorar el desempeño sectorial ante futuros desastres y construir sistemas resilientes. La visión debe estar regida por principios rectores que garanticen la recuperación del sector transporte de una manera eficaz, transparente y responsable, los cuales deben acordarse dentro del equipo sectorial liderado por el MOP. Algunas directrices sugeridas para la recuperación son:

- **Equidad:** áreas más afectadas recibirán más atención y asignaciones que áreas menos afectadas. La población más vulnerable será la que tenga más prioridad.
- **Participación e inclusión:** las personas afectadas son el mayor activo de cualquier programa de recuperación.
- **Reconstruir mejor (BBB)** el sector transporte.
- **Iniciativa:** Apoyar por procesos espontáneos de recuperación.
- **Resiliencia:** aumentar las capacidades del sector para absorber, soportar y adaptarse a los efectos e impactos causados por los desastres.
- **Coordinación:** trabajar en colaboración con la sociedad civil, donantes, organizaciones no gubernamentales, Banco Mundial y otros organismos de las Naciones Unidas.
- **Efectividad:** maximizar la eficiencia de las intervenciones una vez que se ha implementado el plan de recuperación.
- **Sostenibilidad:** diseñar intervenciones con

visión a largo plazo y con gestión de riesgo de desastres.

- Posibles incentivos al sector privado para la reconstrucción de estructuras dañadas con estándares más altos de resiliencia: suspensión temporal del pago de impuestos para el sector transporte, créditos con garantía gubernamental, liberación de impuestos de importación, entre otros.

## 8.2 Resultados sectoriales esperados.

Las distintas intervenciones de recuperación deberán dar lugar a:

- Reconstrucción, reparación o sustitución de infraestructura, equipos, maquinarias, y demás activos dañados.
- Restauración del servicio de transporte terrestre, aéreo y marítimo/acuático.
- Generar empleo a través de los procesos de reconstrucción.
- Garantizar el fortalecimiento y la continuidad de todos los servicios de gobernanza y procesos de toma de decisiones en el sector transporte.
- Prever una recuperación más resiente mediante la reducción de los riesgos y vulnerabilidades.

Una vez definidos y discutidos los dos puntos anteriores, se puede hacer uso de la Tabla NR-2. Esta tabla propone una matriz para la priorización de las necesidades de recuperación como una herramienta de fácil manejo y clave para definir la estrategia de recuperación. En la primera columna, transferimos la necesidad de

recuperación estimada en el paso anterior (Tabla NR-1) y haciendo uso de las Columnas A, B y C, se distribuye el costo de la necesidad/intervención a corto, mediano y largo plazo. No existe una regla escrita para determinar que significa corto, mediano y largo plazo. Sin embargo, como una referencia se puede considerar: 1) corto plazo: actividades que pueden ser realizadas en menos de un año. 2) actividades a plazo intermedio: actividades que se realizan en un lapso de 1 a 3 años. 3) actividades a largo plazo, aquellas que se realizan en un período mayor a 3 años. La columna D de la Tabla NR-2 define el nivel de priorización, siendo 1 la prioridad más alta y 5 la más baja. El costo total en la columna F será la suma de las columnas A, B y C y deberá ser el mismo que el valor calculado en la Tabla NR-1, dado que lo único que hicimos fue distribuir el costo de la necesidad a corto, mediano y largo plazo. La Columna E está reservada para adicionar cualquier inquietud o comentario respecto a las particularidades de una intervención mientras que la Columna G está reservada para informar acerca de las potenciales fuentes de financiamiento.

**Criterios de priorización.** 1) Necesidades más urgentes expresadas por la población de las zonas afectadas por los daños y pérdidas en el sector transporte. 2) Secuencia de las necesidades, del corto plazo, al medio y largo plazo. Por ejemplo, la limpieza y remoción de escombros de vías es una necesidad a corto plazo mientras que la reconstrucción de la infraestructura de transporte, en esencia, es una acción a realizarse a medio y largo plazo. Sin embargo, algunas veces las acciones de reconstrucción pueden establecerse a corto plazo, por ejemplo, la reparación y reconstrucción de puentes cruciales de la red vial. 3) Restauración de los niveles pre desastre seguida de las mejoras con el enfoque BBB. 4) Acciones que pueden producir resultados tempranos de manera eficaz.

5) Regiones geográficas con necesidades más urgentes y aquellas que cubren las necesidades de un alto porcentaje de la población. 6) Planes y proyectos actuales a los que las necesidades de recuperación pueden ser integradas más fácilmente.

**Financiamiento.** La evaluación debe ser capaz de proporcionar posibles fuentes de financiamiento para cubrir las necesidades de recuperación. La evaluación puede incluir posibles fuentes como el bono catastrófico, Fondos Nacionales

de Emergencia y para la reducción del riesgo de desastres, redireccionamiento de fondos existentes en el MOP y otros ministerios afines, Fondos del Gobierno de El Salvador (GOES), donaciones y/o préstamos provenientes de socios internacionales para el desarrollo, el sector privado, etc. La decisión final respecto a las opciones de financiamiento será tomada a nivel del Ministerio de Economía, y dentro de este a la Secretaría de Comercio e Inversiones, con insumos sustanciales del Ministerio del MOP y otras agencias involucradas.

TABLA NR-2

### Priorización de las necesidades de recuperación

Priorización de las necesidades de recuperación							
Intervención/actividad	Corto Plazo (USD)	Mediano (USD)	Largo plazo (USD)	Prioridad (1-5)	Comentario	Costo total (USD)	Fuente de financiamiento propuesta
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>
<b>Daño</b>							
<b>Transporte terrestre</b>							
a. Reparación/Reconstrucción de daños causados a la red vial con un enfoque BBB							
b. Reconstrucción/Reparación de los puentes con un enfoque BBB							
c. Reconstrucción/Reparación de los edificios dañados con estrategia BBB							
d. Reconstrucción/reparación de las estaciones y terminales de transporte con un enfoque BBB							
e. Reparación de vehículos dañados con un enfoque BBB							
f. Reparación/reposición de equipo y maquinaria dañada aplicando el concepto de BBB							

Priorización de las necesidades de recuperación							
Intervención/actividad	Corto Plazo (USD)	Mediano (USD)	Largo plazo (USD)	Prioridad (1-5)	Comentario	Costo total (USD)	Fuente de financiamiento propuesta
	A	B	C	D	E	F	G
<b>Transporte aéreo</b>							
g. Reparación/reconstrucción de aeropuertos con un enfoque BBB							
h. Reparación/reposición de equipo y maquinaria dañada del sector aéreo aplicando el concepto de BBB							
i. Reparación/reposición de aviones, avionetas, etc., aplicando el concepto de BBB							
<b>Transporte marítimo/acuático</b>							
j. Reparación/reconstrucción de puertos con un enfoque BBB							
k. Reparación/reconstrucción de muelles con un enfoque BBB							
l. Reparación/reposición de barcos/botes/lanchas con un enfoque BBB							
<b>Necesidades de Reanudación de los servicios y acceso</b>							
a. Limpieza y remoción de escombros en vías							
b. Limpieza y remoción de escombros en aeropuertos							
c. Limpieza y remoción de escombros puertos							
d. Instalación de puentes Bailey temporales							
e. Remoción de escombros de edificios dañados							
f. Cubrir costos operativos adicionales en el sector transporte							
<b>Necesidad de restablecimiento de la gobernabilidad y proceso de toma de decisiones</b>							
a. Costos adicionales para mantener la operación de los distintos tipos de oficinas que administran el sector de transporte							

Priorización de las necesidades de recuperación							
Intervención/actividad	Corto Plazo (USD)	Mediano (USD)	Largo plazo (USD)	Prioridad (1-5)	Comentario	Costo total (USD)	Fuente de financiamiento propuesta
	A	B	C	D	E	F	G
<b>Necesidad de reducción de Riesgos y recuperación resiliente</b>							
a. Realizar los nuevos estudios de riesgo							
b. Realizar obras de protección de vías para reducir el riesgo de desastres.							
c. Reubicar componentes de la red vial para aumentar la resiliencia de la red vial.							
d. Expandir la red vial para aumentar la resiliencia de la red vial.							
e. Mejorar las capacidades locales mediante conferencias y talleres							
f. Mejorar Los códigos nacionales existentes del sector transporte							
g. Revisar y enmendar la legislación respecto que compete al sector de transporte							
<b>Necesidades asociadas a otros impactos humanos *</b>							
a. Provisión de seguridad policial en las vías alternativas para el traslado y transporte seguro de personas							
<b>TOTAL</b>							

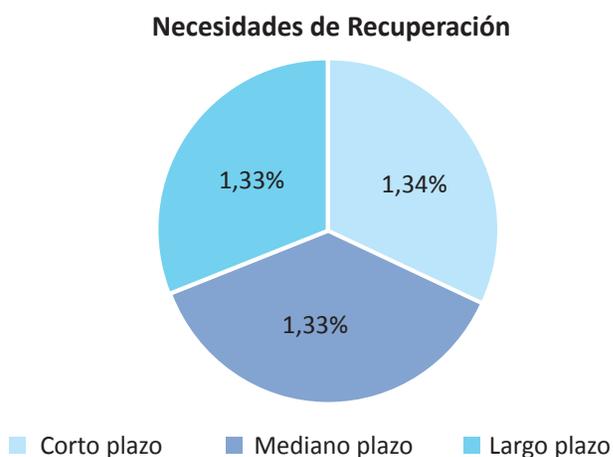
\* Toma en cuenta aquellas necesidades referidas a pérdidas por impactos humanos que no se abordaron implícitamente en los efectos como temas de seguridad, protección social, género, etc.

La estructura e información sinterizada en la matriz de priorización de necesidades permite fácilmente ir estructurando la estrategia de recuperación, dado que contamos con información de todas las actividades necesarias para la recuperación, su prioridad, el presupuesto disponible a corto, mediano y largo plazo para cada intervención, así como su posible fuente de financiamiento. El equipo evaluador podrá realizar

y vincular estas intervenciones con la visión y los resultados esperados del proceso de recuperación previamente discutidos para finalmente definir la estrategia de recuperación del sector.

Es muy recomendable general un diagrama pastel que resuma la distribución de las necesidades de recuperación a corto, mediano y largo plazo como el mostrado en la Figura NR-2.

FIGURA NR-2



### 8.3 Arreglos de implementación

La creación de asociaciones estratégicas entre todas las partes interesadas, la sociedad civil, los gobiernos nacionales / locales, el sector privado, los medios de comunicación y las agencias de apoyo nacionales / internacionales es un desafío y una responsabilidad compartidos. Si tiene éxito, contribuirá al desarrollo de un marco coherente para la recuperación sostenible de los asentamientos humanos en situaciones posteriores a una crisis.

Las asociaciones y contrapartes deben identificarse lo antes posible, tanto dentro de los ministerios competentes del gobierno nacional como en cualquier mecanismo de coordinación de respuesta a desastres en el país, como el Sistema de Enfoque de Clúster del Comité Permanente entre Organismos (IASC). La participación en el diagnóstico del PDNA y en las discusiones sobre el marco de recuperación puede ser un paso clave

para asegurar una amplia propiedad y asociaciones activas.

El gobierno nacional tomará medidas para gestionar, coordinar y monitorear el proceso de reconstrucción en colaboración con socios de desarrollo.

Los mecanismos de coordinación y gestión para el proceso de recuperación del sector transporte incluyen aspectos como:

- Modalidades de coordinación entre gobierno, sociedad civil y sector privado.
- Convenios intersectoriales (con otros sectores como medio ambiente y empleo).
- Modalidades de métodos de gestión dentro del gobierno para el proceso de recuperación de sector.
- Acuerdos de gestión entre organismos (por ejemplo, Dirección General de Protección Civil).

### 8.4 Monitoreo y evaluación

Uso eficiente de los recursos financieros. Debe quedar claro principalmente cómo se utilizarán los fondos y qué intervenciones se cubrirán durante el proceso de recuperación. Al mismo tiempo, el seguimiento también es necesario para poder informar de los avances de implementación de las diferentes intervenciones especificando lugares, número de personas beneficiadas, así como la finalización de ciertas etapas. El monitoreo también tendrá que abordar y verificar el control de calidad de los materiales utilizados.

## 8.5 Modos de comunicación

El equipo encargado de la recuperación también tiene que definir a grandes rasgos la estrategia de comunicación que se va a implementar. Los aspectos sugeridos a tomar en cuenta son 1) ¿A quién y con que medios se comunica los avances y resultados? 2) ¿Con qué frecuencia se informa? 3) Cuáles son los arreglos existentes de comunicación? 4) Hay mecanismos disponibles para el acceso a la información y para quejas y como resolverlas?

**Proporcionar al equipo coordinador una lista de las actividades, acciones y programas identificados para la recuperación y reconstrucción.**

Las actividades/acciones, programas y proyectos para la recuperación y reconstrucción tendrán impacto en la economía del país/región (PIB, presupuesto, balance de pagos, empleo, etc.) Las actividades post desastre propuestas deberán ser compartidas con el Ministerio de Economía para permitirle realizar un análisis macroeconómico para el año actual y años futuros, así como para preparar un plan de acción estratégico para la recuperación y reconstrucción considerando el Plan de Desarrollo de El Salvador.

# IX. El Marco de Recuperación de Desastres (DRF)

El proceso del PDNA, que finaliza con la Estrategia de Recuperación, debe ir seguida por la elaboración del Marco de Recuperación de Desastres detallado. Una vez que se conozca claramente aspectos relacionados con el financiamiento y otra información adicional que ayude a formar una planificación detallada, las instituciones del sector transporte organizarán un ejercicio de planificación para formular este marco.

Los datos y las conclusiones producidas por el proceso del PDNA son los insumos más

importantes para la preparación de un marco sectorial de recuperación de desastres. Estos datos se incrementarán y perfeccionarán a medida que avance el proceso de elaboración del DRF.

En el marco de la estrategia de recuperación, se han elaborado las directrices de respuesta a las catástrofes para el sector transporte, que deberían ser consultadas para los pasos siguientes, en caso de que haya que elaborar un marco de recuperación de desastres más detallado.

TABLA NR-3

### Relaciones entre el PDNA y el DRF

PDNA		Marco de Recuperación de Desastres (DRF)
Proporciona estimaciones de daños y pérdidas y cuantifica las necesidades	▶	Define el calendario, la prioridad, la planificación financiera y la ejecución de la recuperación
Es una evaluación exhaustiva dirigida por el gobierno	▶	Es un plan de acción flexible dirigido por el gobierno que puede actualizarse periódicamente
Prioriza las necesidades dentro de los sectores; no hay revisión presupuestaria	▶	Prioriza y secuencia las necesidades, tanto dentro como entre sectores, basándose en las asignaciones presupuestarias y en las estimaciones de financiación externa
Realiza una evaluación inicial de los problemas institucionales y las limitaciones de capacidad para una recuperación eficiente y eficaz	▶	Lleva a cabo una amplia evaluación de las capacidades y habilidades de recuperación y de las opciones institucionales para la recuperación; identifica las necesidades correspondientes de desarrollo de capacidades para una recuperación eficiente y eficaz
Proporciona un alcance inicial para incorporar la recuperación al desarrollo a más largo plazo	▶	Garantiza que la recuperación es parte integrante del desarrollo
Proporciona un alcance inicial para incorporar la recuperación en la resiliencia del desarrollo a más largo plazo y la reducción del riesgo de desastres	▶	Garantiza que la recuperación es parte integrante de los esfuerzos de resiliencia del desarrollo y de reducción del riesgo de catástrofes en curso

El proceso del DRF puede ser un proceso consultivo que requiere mucho tiempo. Puede comenzar tan pronto como el equipo del PDNA obtenga la

aprobación del informe PDNA por parte de las autoridades correspondientes y el visto bueno para continuar con el DRF.

# X. Anexos

## 10.1 Redacción del informe PDNA del sector

Con toda la información recopilada y generada por medio de los pasos anteriores, El MOP debe redactar el informe sectorial con todos los insumos provenientes del Fondo de Conservación Vial (FOVIAL), el Viceministerio de Transporte, la Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma (CEPA), la Autoridad de Aviación Civil, agencias departamentales encargadas del transporte, y demás entidades que contribuyeron en la evaluación. El reporte PDNA puede ser considerado como el plan de recuperación para el sector transporte. El reporte debe resaltar el contenido generado a lo largo de esta guía operacional con un énfasis en las justificaciones para la inclusión de las necesidades identificadas como prioridades en el plan de recuperación nacional. Se propone el siguiente formato para el reporte final:

1. *Resumen (1.5 páginas)*. 1) Breve resumen de las principales conclusiones y recomendaciones del sector, señalando los efectos (daños y pérdidas) y las necesidades y estrategia de recuperación. 2) Dos diagramas pastel: uno sobre los daños y pérdidas (Figura E-3) y otro sobre las necesidades de recuperación a corto, mediano y largo plazo (Figura NR-2). 3) Es recomendable preparar esta sección como último paso del reporte, una vez completadas las demás secciones.
2. *Contexto o antecedentes del sector (2 páginas + 1 Tabla)*. Antecedentes del sector transporte antes del desastre. Descripción de la información más relevante de línea base.
3. *Evaluación de los efectos del desastre (4 páginas + 2 Tabla)*. 1) Daño y costo del daño experimentado por la infraestructura e instalaciones del transporte terrestre, aéreo y marítimo/acuático (público y privado). 2) Pérdidas en el sector transporte por ingresos no percibidos, costos adicionales para mantener el servicio, pérdidas de gobernabilidad e incrementos de las vulnerabilidades y riesgos, etc. Se sugiere incluir la Tabla E-1 y E-2 al resumen.
4. *Análisis del impacto (1 página)*. Vincular los efectos con el impacto humano y macroeconómico. Utilizar para la descripción los datos recopilados en las Tablas ID-1 y Tabla ID-2 o directamente colocar las tablas.
5. *Necesidades de recuperación y estrategia (2 páginas + 2 Tablas)*. Necesidades identificadas, priorización y estrategia de recuperación. Incluir dos tablas: una sobre las necesidades de recuperación (Tabla NR-1) y otra sobre la priorización de necesidades (Tabla NR-2).

6. *Fuentes de información (0.5 páginas).*

El borrador del reporte deberá ser enviado al equipo encargado de la coordinación general del PDNA (Ministerio de Economía - Secretaría de Comercio e Inversiones o la Secretaría Técnica y de Planificación de la Presidencia de la República) para su consolidación e inclusión tanto en el reporte PDNA general como en el plan de recuperación.

# PDNA

---

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE  
NECESIDADES DE RECUPERACIÓN  
POST-DESASTRE

Sector Infraestructura  
Agua - Saneamiento,  
Energía y Transporte

---

EL SALVADOR 2022

---

