

AGUA Y SANEAMIENTO

Metodología para la
Evaluación de Desastres

Esquema

1. Definición
2. Daños
3. Pérdidas y costos adicionales

Introducción

Por su importancia estratégica y con el objetivo de evitar mayor afectación en la salud pública (propagación de enfermedades – epidemias), el sector de agua y saneamiento debe ser atendido con prioridad, minimizando los tiempos para su restablecimiento.

Este sector esta compuesto por cuatro sistemas:

- a. Agua potable
- b. Saneamiento y alcantarillado sanitario
- c. Recolección y procesamiento de residuos sólidos
- d. Obras de defensa y control de inundaciones



Daños

Se relaciona con el detrimento, afectación o destrucción de la infraestructura y los elementos que soportan la prestación de los servicios de agua y saneamiento, que impliquen la suspensión o interrupción total de los servicios.

Estas afectaciones se expresan en términos monetarios y representan el **costo de reposición de la infraestructura** a las condiciones que presentaba antes del desastre



Daños línea base

Corresponde a la información de las condiciones de la prestación **antes** de que ocurriera el desastre

Compilación de la información institucional y estadística del sector.

Información general del sector Agua y Saneamiento

- i. Organización del sector: instituciones prestadoras de servicios (separadas en públicas y privadas), entes reguladores y rectores que tienen jurisdicción sobre el territorio afectado
- ii. Niveles de cobertura de los servicios (urbano y rural)
- iii. Población servida
- iv. Edificaciones administrativas
- v. Soporte – vehículos, medios de comunicación
- vi. Almacén
- vii. Indicadores de cobertura – continuidad y calidad

Daños - línea base

a. Sistema de agua potable – sistemas masivos

- i. Características de los componentes (Planos):
 - a) Fuente de abastecimiento;
 - b) Estructura de captación – tipo- insumos (energía para bombeo)
 - c) Transporte de agua cruda
 - d) Sistema de tratamiento – Obra física (ej cloración y floculación, ósmosis inversa) insumos químicos y fuentes de generación de energía
 - e) Estructura de almacenamiento
 - f) Redes matrices
 - g) Redes domiciliarias

Materiales, diámetros, dimensiones, costo de construcción. Tasas de consumo – tarifas, subsidios y niveles de recaudación

Redundancia – bombas diesel, combustibles



Daños línea base

b. Sistema de agua potable – soluciones individuales o particulares

- i. Tipo de solución (sistemas de agua entubada, pozos, sistemas multifamiliares y unifamiliares)
- ii. Materiales y estado de las soluciones
- iii. Sistemas de almacenamiento
- iv. Número de conexiones o usuarios
- v. tasas de consumo – tarifas, subsidios y niveles de recaudación
- vi. Bombeos

Daños - línea base

c. Saneamiento y alcantarillado sanitario – servicios masivos

- i. Redes domiciliarias
- ii. Colectores e interceptores
- iii. Sistemas de tratamiento
- iv. Insumos químicos
- v. Características de los sistemas:
 - a) población servida
 - b) tarifas, subsidios y niveles de recaudación.
 - c) Soporte – requerimientos de energía para bombeos, vehículos (equipos de succión)
 - d) Bombeos



Daños línea base

d. **Saneamiento y alcantarillado sanitario – soluciones individuales o particulares**

- i. Tipo de tratamiento
- ii. Población servida
- iii. Vehículos
- iv. tarifas, subsidios y niveles de recaudación
- v. Bombeos

Daños - línea base

- e. Recolección y procesamiento de residuos sólidos**
 - i. Rutas de recolección
 - ii. Aprovechamiento
 - iii. Disposición final
 - iv. Edificaciones administrativas
 - v. Vehículos
 - vi. Tarifas, subsidios y niveles de recaudación

Tratamientos individuales – zonas dispersas.



Daños

Información sobre el tipo de daño:

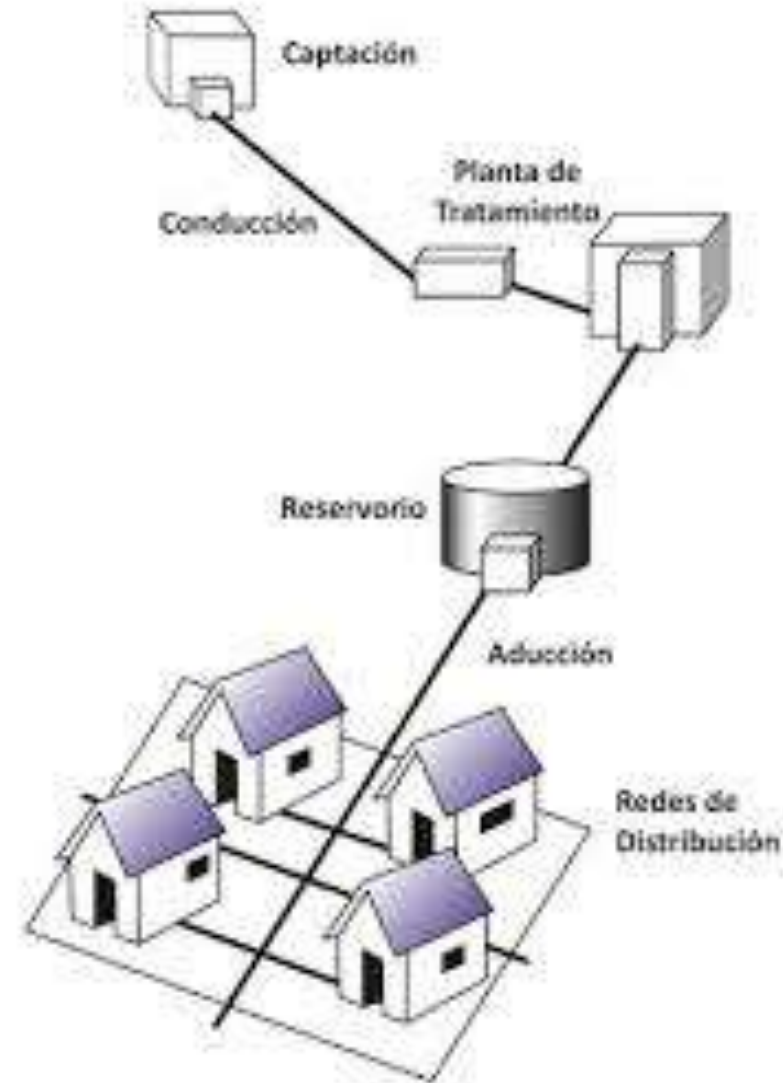
Localización o área del daño: Urbano - rural

Tipo de daño

- Parcial = reparación
- Destrucción = elemento totalmente nuevo

Elemento dañado – equipos, vehículos o infraestructura

Temporalidad (duración del daño)



Daños

a. Sistema de agua potable y alcantarillado sanitario

Equipos



Bombas, generadores, energéticos
laboratorio, computo, entre otras

Infraestructura



Captación, tratamiento, almacenamiento y
transporte

Elementos



Compuertas, anillos, insumos químicos

Vehículos



Transporte personal, carros cisterna

Edificaciones



Laboratorio, administrativa, almacén,
conservación de bombas

Daños

a. Sistema de agua potable y alcantarillado sanitario

Equipos

Elementos

Vehículos

Edificaciones

Infraestructura

Costos de adquisición descontando la depreciación

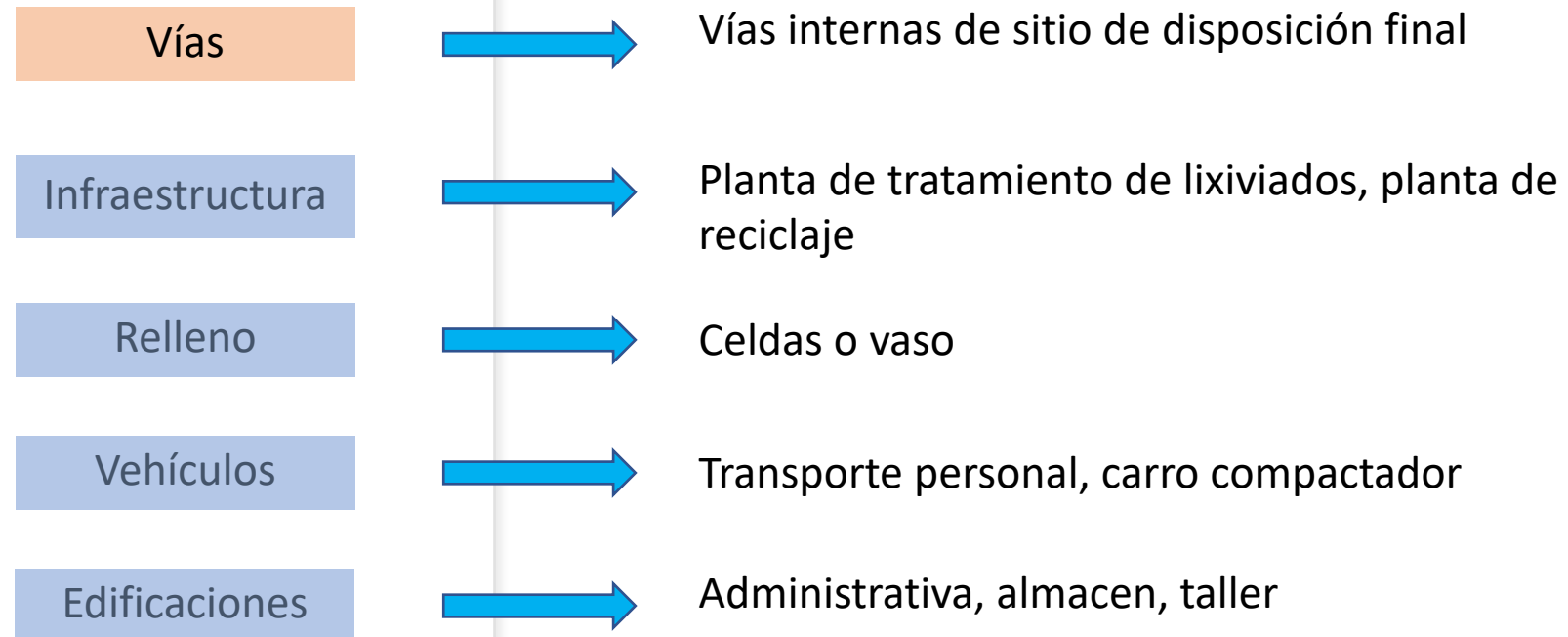
Valor del metro cuadrado

Cálculo de ejecución de obra civil (Precio Unitario):

Mano de obra, Insumos, Demoliciones y cortes de suelo, Instalación, Diseños y pruebas

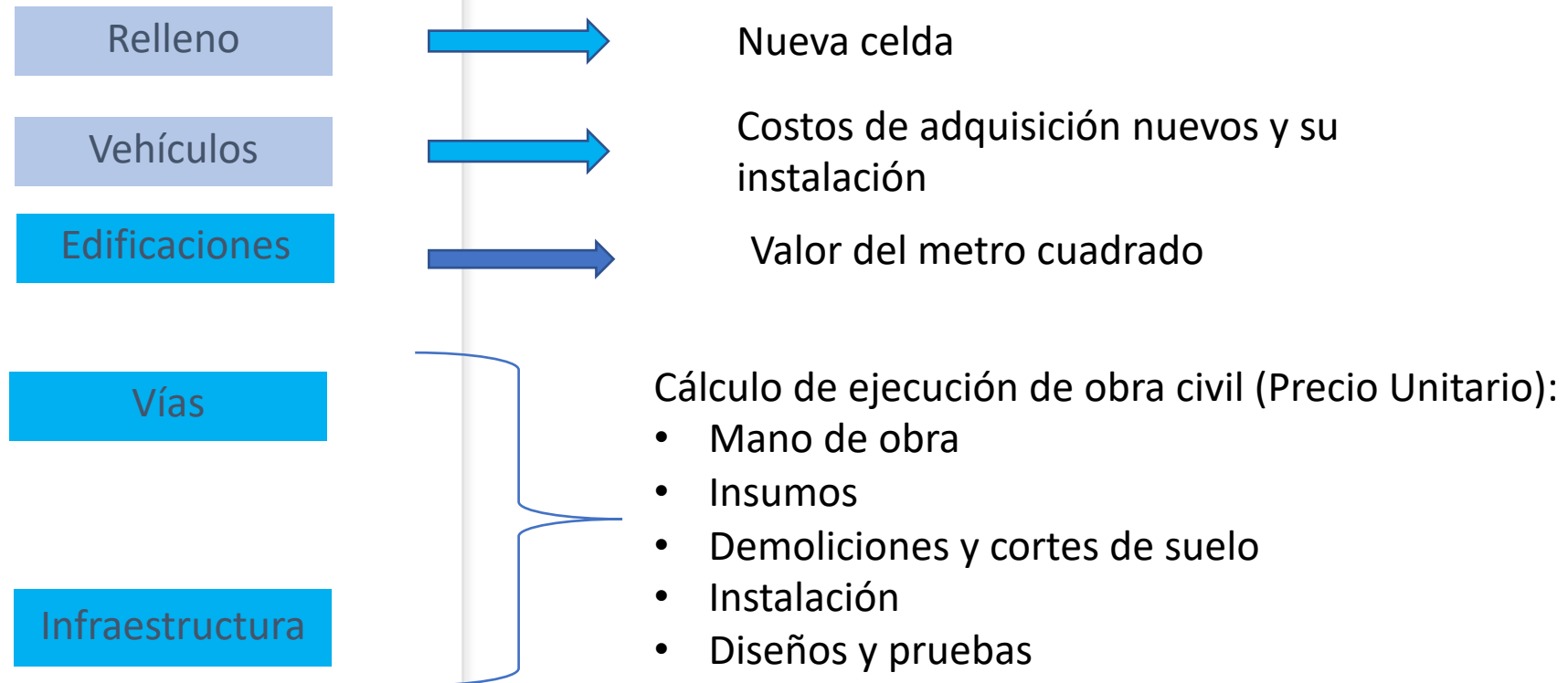
Daños

b. Recolección y procesamiento de residuos sólidos



Daños

b. Recolección y procesamiento de residuos sólidos



Daños

| SISTEMA | LOCALIDAD | DESCRIPCION DEL DAÑO | ESTRUCTURA AFECTADA | FECHA CALCULO COSTO | COSTOS A FECHA REPORTE | INDICE DE PRECIOS | COSTOS PESOS | FUENTE DE INFORMACION |
|---|-----------|----------------------|---------------------|---------------------|------------------------|-------------------|--------------|-----------------------|
| AGUA POTABLE | | | | | | | | |
| SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO SANITARIO | | | | | | | | |
| RECOLECCION Y PROCESAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | \$ 0,00 | |

Daños

| Provincia | Daños |
|--------------|----------------------|
| Chaco | 18,599,625 |
| Córdoba | - |
| Corrientes | 217,631,208 |
| Entre Ríos | 570,612,685 |
| Formosa | 10,276,103 |
| Misiones | 641,602 |
| Santa Fe | 240,671,262 |
| Tucumán | 27,508,271 |
| Total | 1,085,940,756 |

Pérdidas

Las pérdidas en el sector se asocian a la imposibilidad de cobrar por el servicio durante el tiempo que el desastre implicó su interrupción.

Para los sistemas de agua y saneamiento se puede calcular de la siguiente forma

1. Monto del valor del metro cúbico (o la unidad que aplique) de agua tratada o alcantarillado
2. Tasa de consumo diario por persona diferenciado en cada sector y tipo de usuario (doméstico, comercial, industrial, turismo) se lleva a la misma unidad con la que se cobra
3. Número de personas por familia o unidad habitacional
4. Número de días que no se prestó el servicio
5. Se multiplican los cuatro datos y posteriormente se lleva al número de viviendas afectadas.

Ventas de agua: comparando éstas con la línea base se puede estimar el VBP perdido del sector

Pérdidas

Respecto al sistema de aseo:

1. Monto del valor del servicio por día
2. Número de personas por familia o unidad habitacional
3. Número de días que no se prestó el servicio
4. Se multiplican los cuatro datos y posteriormente se lleva al número de viviendas afectadas.

Costos Adicionales

- a. **Sistema de agua potable**
 - i. Mayores costos del tratamiento de agua – insumos químicos, generación alterna de energía, mayor cantidad de agua tratada
 - ii. Otros insumos químicos (pastillas potabilizadoras)
 - iii. Nuevos costos por transporte y distribución de agua por medios alternativos (vehículos cisterna, vidones, bolsa, etc)
 - iv. Costos de operación de plantas potabilizadoras portátiles.
 - v. Otros costos adicionales pueden ser por ejemplo la **remoción de escombros y el alquiler de oficinas y parqueaderos.**
 - vi. Desinfección y limpieza de áreas inundadas

Costos Adicionales

b. Saneamiento y alcantarillado sanitario

- i. Limpieza de infraestructura de alcantarillado
- ii. Mayores costos para transporte y tratamiento de agua –generación alterna de energía
- iii. Nuevos costos por recolección y transporte de agua residual (vehículos)
- iv. Otros costos adicionales pueden ser por ejemplo la **remoción de escombros y el alquiler de oficinas y parqueaderos.**
- v. Desinfección y limpieza de áreas inundadas

Costos Adicionales

c. Recolección y procesamiento de residuos sólidos

- i. Construcción de celdas temporales
- ii. Incremento de residuos hospitalarios y peligrosos
- iii. Recolección y disposición de escombros
- iv. Mayores costos en actividades de limpieza de vías públicas, parques
- v. Disposición de mayor volumen de sólidos
- vi. Cierres de botaderos a cielo abierto

Costos Adicionales

Como se estiman estos costos

- i. Costos de insumos
- ii. Horas/día de alquiler de vehículos
- iii. Horas extras de personal
- iv. Cálculo de obra

Costos Adicionales Ejemplo

| Provincia | Daños | Pérdidas | Costos Adicionales |
|--------------|----------------------|------------------|--------------------|
| Chaco | 18,599,625 | 211,571 | 3,318,681 |
| Córdoba | 0 | 74,507 | 117,219 |
| Corrientes | 217,631,208 | 34,532 | 3,005,394 |
| Entre Ríos | 570,612,685 | 890,045 | 1,133,722 |
| Formosa | 10,276,103 | 451,821 | 6,676,315 |
| Misiones | 641,602 | 378,316 | 19,324,836 |
| Santa Fe | 240,671,263 | 246,189 | 37,463,948 |
| Tucumán | 27,508,271 | 101,861 | 5,248,745 |
| Total | 1,085,940,758 | 2,388,842 | 76,288,860 |

Consideraciones para la recuperación

Es importante acotar que la reparación o reposición física de los sistemas no basta para que estos puedan hacer frente a futuros eventos desastrosos.

La mayor parte de los componentes de los sistemas de agua potable y saneamiento necesitan una **operación** adecuada y un buen **mantenimiento sistemático**, a fin de conservar su capacidad de resistir daños y facilitar las reparaciones inmediatas después del desastre.

Obras de defensa y control de inundaciones

- i. Tipo de obra, planos de diseño y localización:
 - a) Control de inundaciones o torrencialidad
 - b) Protección de socavación o erosión marítima o fluvial
 - c) Estabilización de laderas
 - d) Sistemas Urbanos de drenajes sostenibles - SUDS

Materiales, dimensiones, costo de construcción

Obras complementarias – sistemas de bombeo, compuertas



Obras de defensa y control de inundaciones

Daños

Estructura



Muro, canal, dren, espolón, etc

Equipos



Sistemas de bombeo

Elementos



Compuertas, automatización

Edificaciones



Casa de máquinas

Coberturas



Area en cobertura forestal

Daño total (inutilidad), Daños parciales reparables, Daños aparentemente sencillo pero que demuestran obsolescencia o problemas estructurales (infiltración de un terraplen)

Obras de defensa y control de inundaciones

Daños

Equipos

Elementos

Coberturas

Estructura

Edificaciones

Costos de adquisición nuevos y su instalación

Costos de restitución de la cobertura (semilla, siembra, mantenimiento mano de obra)

Cálculo de ejecución de obra civil (Precio Unitario):

- Mano de obra
- Insumos
- Demoliciones y cortes de suelo
- Instalación
- **Diseños**

Pérdidas y Costos adicionales

a. Pérdidas

No se generan pérdidas pues no hay interrupción de un flujo de ingreso asociado directamente a las obras

b. Costos adicionales

Limpieza y manejo de escombros

Costos de bombeo - energía

Consideraciones para la recuperación

Ejecución del diseño:

- Mayor periodo de recurrencia
- Relocalización del sitio de la obra
- Materiales de construcción diferente

Obras complementarias

Revisión y ajuste de normas técnicas de diseño y construcción y de normas asociada al uso del suelo

Mejorar mantenimiento de obras.