



MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS  
DIRECCION GENERAL DE PROGRAMACION  
MULTIANUAL DEL SECTOR PUBLICO



**gtz** Socio mundial para  
un futuro común.

# Programa de Asistencia Técnica

## Formulación y evaluación de proyectos de inversión pública incorporando del análisis del riesgo de desastres

### Exposición 4

#### El Análisis del Riesgo y el Módulo de Formulación de los estudios de preinversión

Ing. Eco. Nancy Zapata Rondón

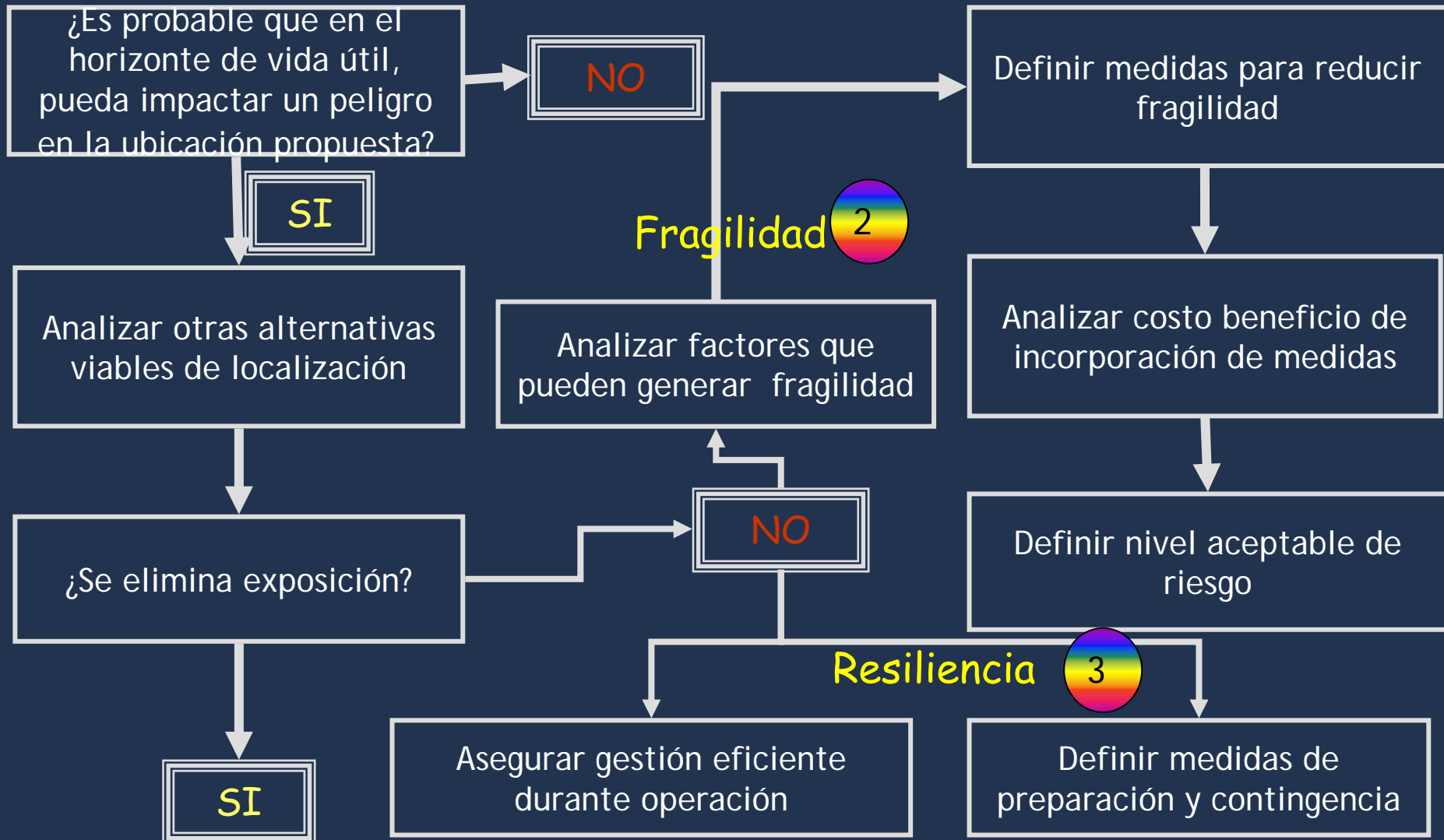
PDRS-GTZ



1. Efectuar **el análisis del riesgo** en las intervenciones del proyecto,
2. Identificar las **medidas específicas** que deberán incluirse, a efectos de reducir el riesgo a niveles aceptables.
3. Estimar los **costos sociales** de inversión, operación y mantenimiento atribuibles a las medidas identificadas.
4. Estimar los **costos sociales** en la situación “sin medidas de reducción del riesgo” o el escenario de ocurrencia del desastre.

# Formulación: Proceso de AdR del PIP

## Exposición



# Análisis de la demanda



Determinación del área de influencia del proyecto

- Identificar los beneficiarios del proyecto

Definición de los servicios

- Establecer y caracterizar los servicios que se afectarán con el proyecto

Determinación de la población demandante

- Estimar la población demandante potencial y la población demandante de los servicios definidos

Análisis de los factores condicionantes de la demanda

- Determinar cuáles son las razones por las que la población demanda los servicios y en qué condiciones

Proyecciones de la población demandante

- Estimar la población demandante en el horizonte de evaluación del proyecto

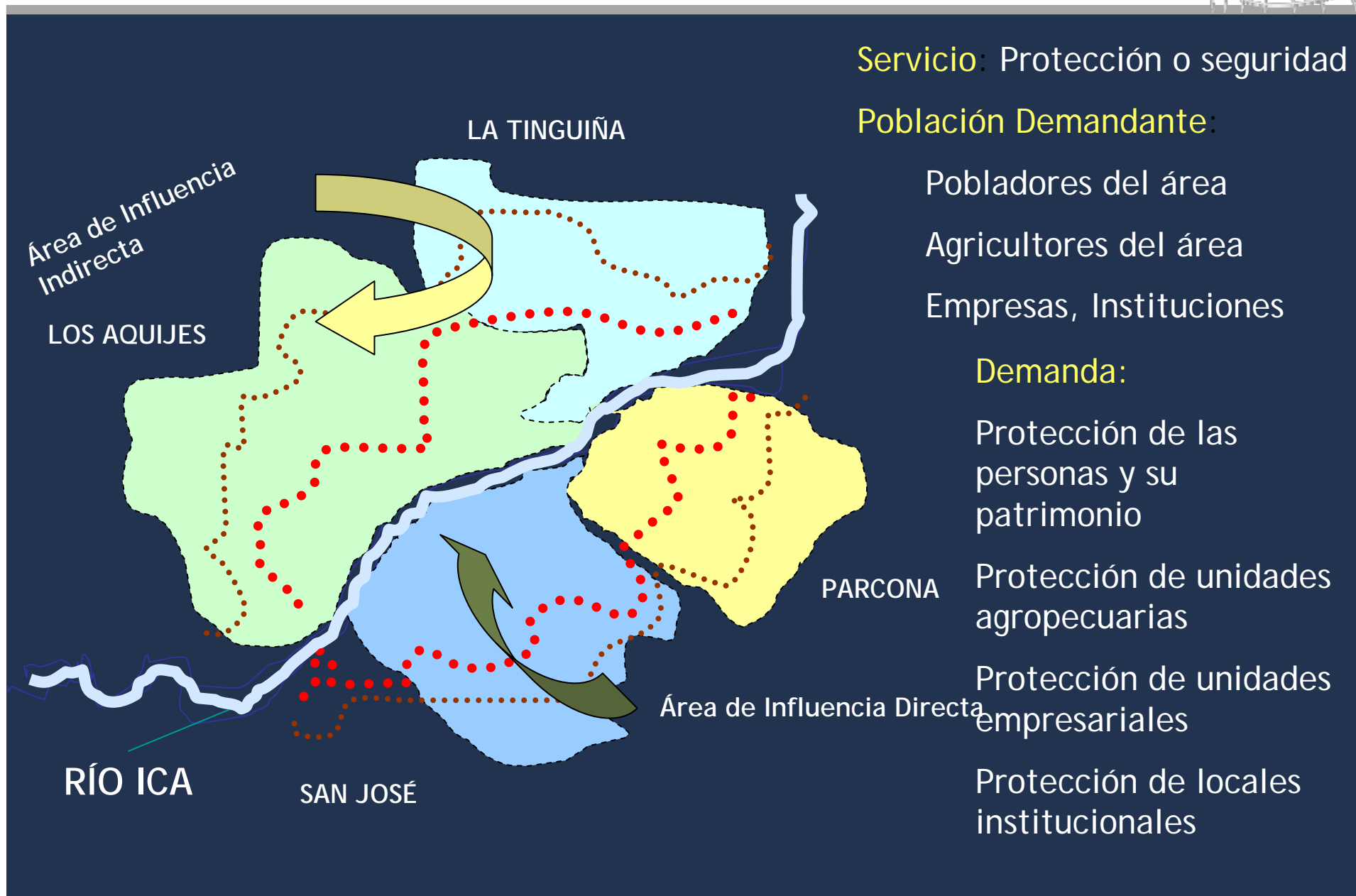
Estimación de la demanda actual y proyecciones

- Estimar la cantidad demanda actual de servicios

- Analizar las perspectivas de los factores condicionantes de la demanda

- Efectuar las proyecciones de la demanda

# Análisis de la demanda: Ejemplo PIP Ica



# Análisis de la demanda - oferta y el AdR



- 1° La demanda no se modifica por la inclusión del AdR.
- 2° La oferta de servicios puede ser afectada si es que el riesgo de desastres se materializara, pudiendo reducirse.
- 3° Para los proyectos que incluyen medidas de reducción de riesgos:
  - a) Si se trata de reducir interrupciones o disminución de la oferta de servicio en casos de desastres, se procede a estimar la demanda de acuerdo con las metodologías establecidas. La estimación de la oferta de los servicios considerará la capacidad en la situación con desastre.
  - b) Si se trata de proyectos que brindarán servicios de seguridad o protección se identificará la población demandante y analizará los servicios que demandan (protección de la vida, de su patrimonio, de unidades productivas, infraestructura, etc.)  
La oferta estará referida a servicios de seguridad o protección.

# Limitaciones frecuentes en el análisis de Mercado



## DEMANDA



- No se identifica adecuadamente los servicios que se prestará.
- No se diferencia población demandante y demanda (potencial y efectiva)
- Se confunde con producción
- Se confunde con variables técnicas o requerimientos de recursos
- No se precisa factores condicionantes, supuestos y parámetros

## OFERTA



- No se estima capacidades en función a recursos.
- Se confunde con producción
- Se confunde con la oferta del proyecto

## BRECHA



- No se estima cuantitativamente.
- No es coherente con el análisis de la demanda y la oferta.

# Análisis técnico



1  
¿Cuánto?

Cuánto se producirá,  
(Demanda Objetivo)



Tamaño



2  
¿Dónde?

Dónde se ubicará



Localización



3  
¿Cómo?

Cómo se construirá  
o producirá



Tecnología



Ambiente



# Análisis técnico y AdR



Determinar si en las decisiones de localización, tamaño, tecnología se ha considerado el riesgo de desastres y se ha incorporado las medidas de reducción correspondiente. Verificar si se ha diseñado correctamente.

## Primer paso: **Exposición**

- Analizar si el proyecto estará expuesto a uno ó más de los peligros identificados en el diagnóstico.
- Analizar alternativas de localización en las que se pueda reducir o eliminar la exposición del proyecto frente a los peligros identificados.

## Segundo paso: **Fragilidad**

- En caso de concluir que habrá exposición del proyecto o elementos, analizar los factores que podrían generar su fragilidad o baja resiliencia (formas constructivas o diseño, materiales, tecnología).
- Plantear las medidas técnicas que incrementen la resistencia del proyecto frente al impacto probable de un peligro o la resiliencia.

## Tercer paso: **Resiliencia**

- Cuáles son las capacidades disponibles para su recuperación (sociales, financieras, productivas, etc.)
- Qué alternativas existen para continuar brindando los servicios en condiciones mínimas.

# Lista para análisis de vulnerabilidad (1)



Preguntas	Si	No	Comen tario
<b>A. Análisis de Vulnerabilidad por Exposición (localización)</b>			
1. ¿En la localización escogida para la ubicación del proyecto existe la <b>probabilidad de ocurrencia</b> de peligros?			
2. Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de peligro, ¿Es posible técnicamente, <b>cambiar la ubicación</b> del proyecto a una zona no expuesta?			

# Lista para análisis de vulnerabilidad (2)



Preguntas	Si	No	Comentarios
<b>B. Análisis de Vulnerabilidad por Fragilidad (tamaño, tecnología)</b>			
1. ¿La construcción de la infraestructura seguirá o a seguido <b>la normativa</b> vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura que se trate?			
2. ¿Los <b>materiales</b> de construcción propuestos o utilizados consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?			
3. ¿El <b>diseño</b> ha tomado en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?			

# Lista para análisis de vulnerabilidad (3)



Preguntas	Si	No	Comentarios
<b>B. Análisis de Vulnerabilidades por Fragilidad (tamaño, tecnología)</b>			
4. ¿La decisión de <b>tamaño</b> del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?			
5. ¿La <b>tecnología</b> propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?			
6. ¿Las decisiones de <b>fecha de inicio y de ejecución</b> del proyecto, toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?			

# Lista para análisis de vulnerabilidad (4)



Preguntas	Si	No	Comentarios
<b>C. Análisis de Vulnerabilidades por Resiliencia</b>			
1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen <b>mecanismos técnicos</b> (por ejemplo, sistemas alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros?			
2. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen <b>mecanismos financieros</b> (por ejemplo, fondos para atención de emergencias, contingencias) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros?			
3. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen <b>mecanismos organizativos</b> (por ejemplo, planes de contingencia), para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros?			

# Lista para análisis de vulnerabilidad (5)



Preguntas	Si	No	Comentarios
<b>C. Análisis de Vulnerabilidades por Resiliencia</b>			
4. ¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/o organizativos, para hacer frente a los daños ocasionados ante la ocurrencia de peligros?			
5. ¿La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños que la afectarían si se produce una situación de peligro y el proyecto no cuenta con medidas de reducción de riesgo?			
<b>D. Severidad de afectación del proyecto</b>			
Ante la ocurrencia de un peligro natural, ¿cuáles serían los daños que sufriría el proyecto?			

# Identificación de elementos vulnerables



PELIGROS RELEVANTES	Elementos o componentes del proyecto (ejemplo agua potable)			
	Captación 1	Línea de conducción 2	Planta de tratamiento 3	reservorios
LLUVIAS INTENSAS- incremento de caudal, desbordes	La estructura de captación puede colapsar frente a un incremento del caudal del río			
DESLIZAMIENTOS		Un tramo de 1 Km. de la línea estaría expuesta		Se ubicaría en ladera propensa a deslizamientos
ERUPCIÓN VOLCÁNICA			Expuesta a probable emanación de cenizas	

# Síntesis de medidas para reducir vulnerabilidad



PELIGROS RELEVANTES	Elementos o componentes del proyecto (ejemplo agua potable)			
	Captación 1	Línea de conducción 2	Planta de tratamiento 3	reservorios
LLUVIAS INTENSAS- incremento de caudal, desbordes	Se refuerza la EC y se construye un muro de protección			
DESLIZAMIENTOS		Se construye soportes para incrementar la resistencia. Se recupera cubierta vegetación en la ladera.		Se construye estructuras de protección. Se recupera cubierta vegetación en la ladera.
ERUPCIÓN VOLCÁNICA			Se construye cubierta para la planta de tratamiento	

# Programación de Recursos



## Requerimientos de recursos en las fases de inversión y operación

Programa Funcional: un conjunto integrado de procesos y recursos productivos que hacen posible atender la demanda de servicios.

**Programa de Recursos Humanos**: requerimientos de personal

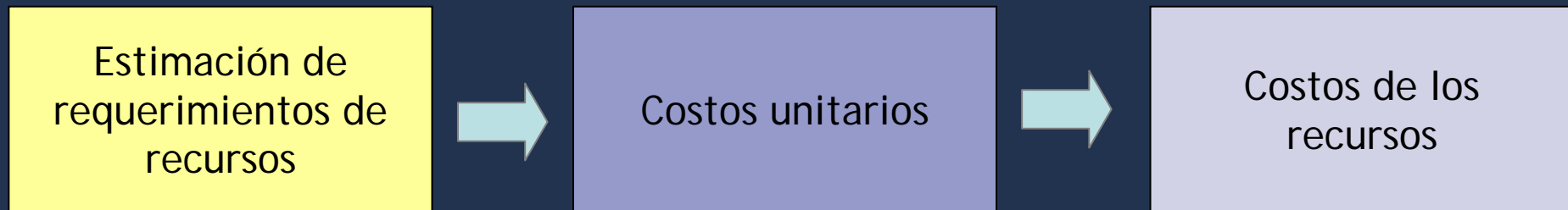
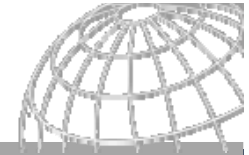
**Programa de Equipamiento**: requerimientos de equipos, instrumental, mobiliario

**Programa Arquitectónico**: requerimientos de ambientes e instalaciones

**Programa de Gestión**: requerimientos para procesos de gestión y administración

**Programa de producción**: requerimientos de materiales, insumos, servicios básicos, etc.

# Elaboración de flujos de costos



Estimación de los costos sin proyecto

Estimación de los costos con proyecto para cada alternativa

Las alternativas de medidas de reducción son parte de éstas

Estimación de los costos incrementales de cada alternativa

Nota: Considerar sobrecostos o costos sociales (traslados, pérdida de tiempo, costos de oportunidad, etc.)

# Costos y AdR



Estimar los costos de inversión, operación y mantenimiento asociados a las medidas de reducción del riesgo.

Plantear los costos sociales que se generarían en la situación “sin medidas de reducción del riesgo” o escenario que ocurra el desastre.

- ✓ Costos de atención, rehabilitación y reconstrucción
- ✓ Menores beneficios percibidos por los usuarios (disminución del excedente del consumidor o productor)
- ✓ Costos sociales adicionales asociados a la interrupción del servicio.

La magnitud de los costos dependerá de la severidad del peligro asumida (escenario), que se basará en los resultados del diagnóstico. Igualmente de las condiciones de vulnerabilidad que se analizó en los aspectos técnicos.

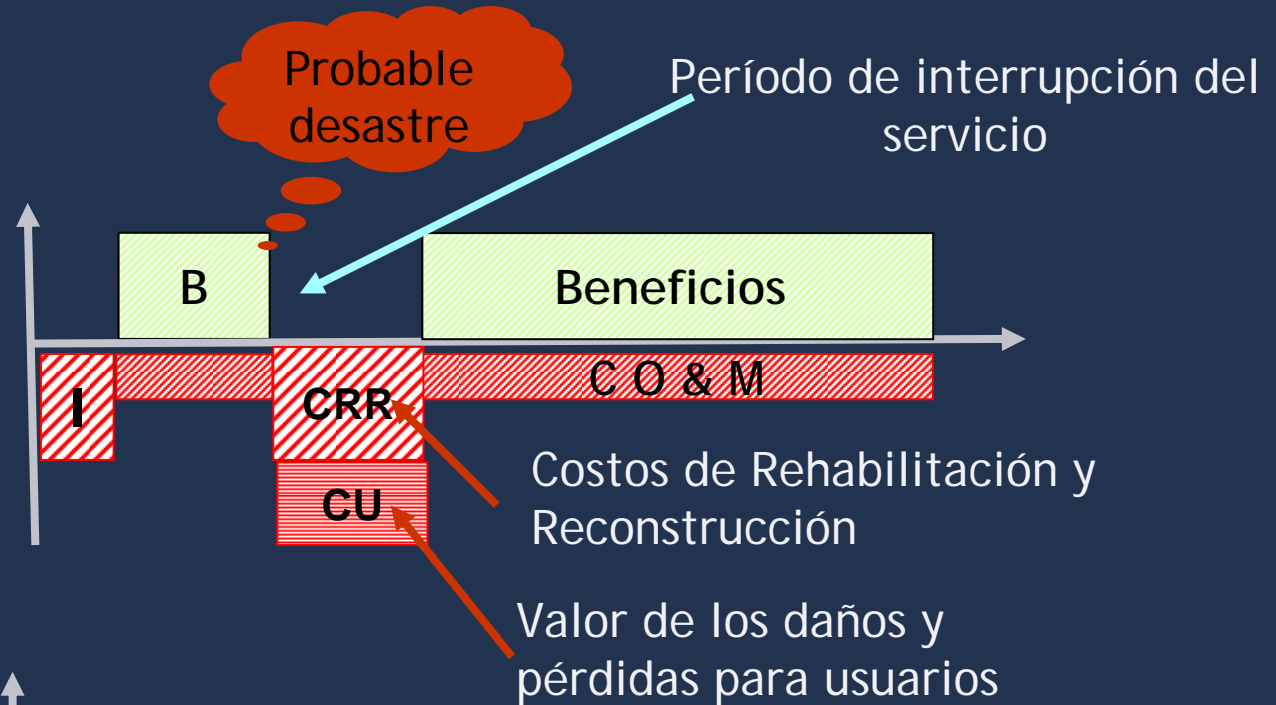
El período de ejecución de los costos dependerá del supuesto asumido respecto a qué momento ocurriría el peligro. Se basará en los resultados del diagnóstico.

# Flujos de costos y beneficios PIP y AdR

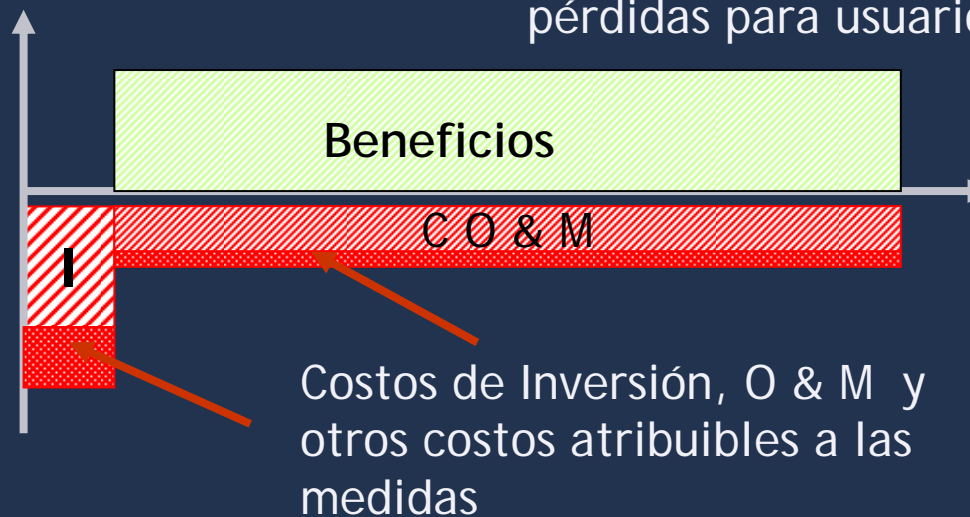


## PIP para intervenciones sobre servicios diversos "normales"

Situación sin medidas de RR



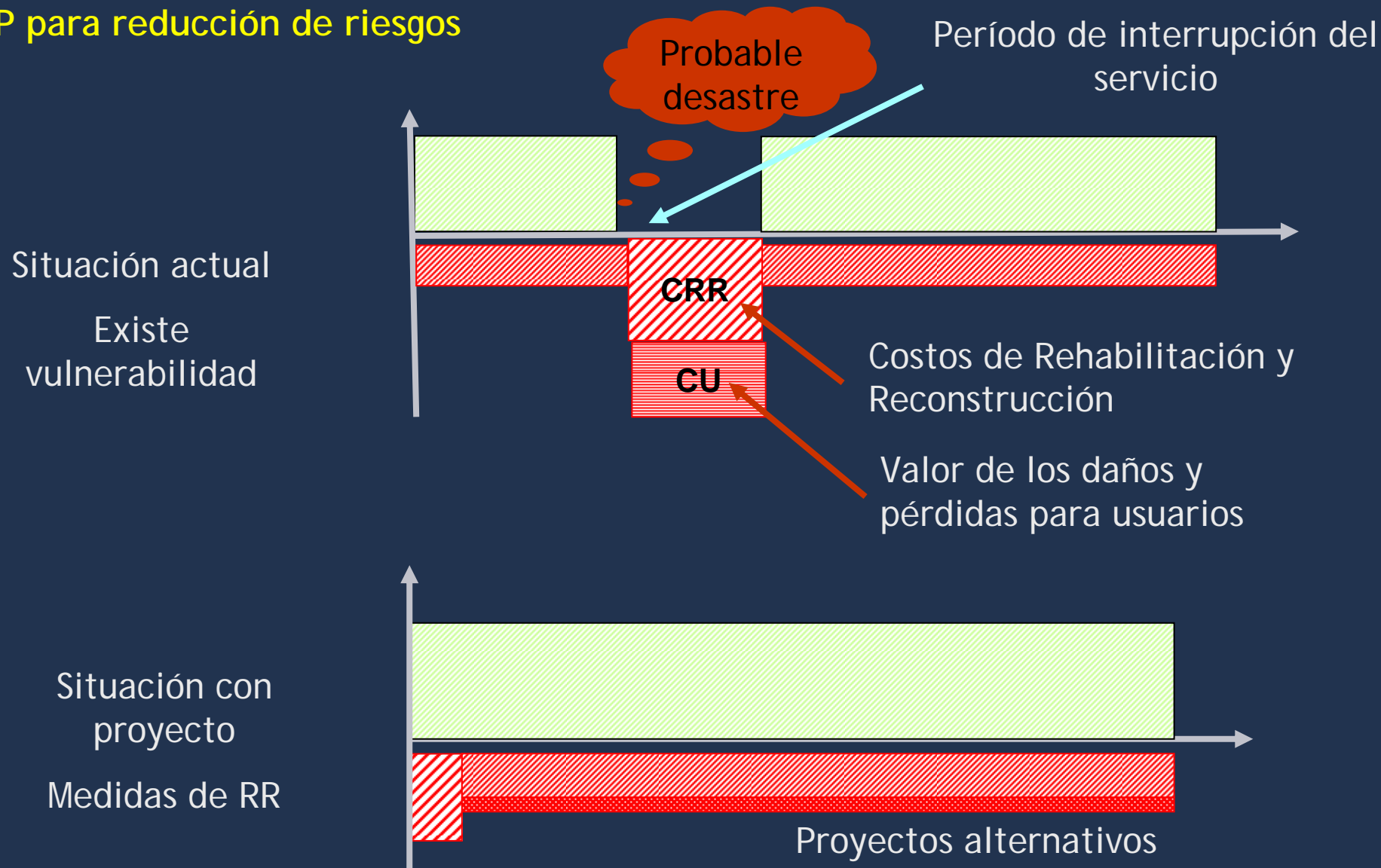
Situación con medidas de RR



# Flujos de costos y beneficios PIP y AdR



## PIP para reducción de riesgos



# Ejemplo

## Carretera Paita - La Isllilla

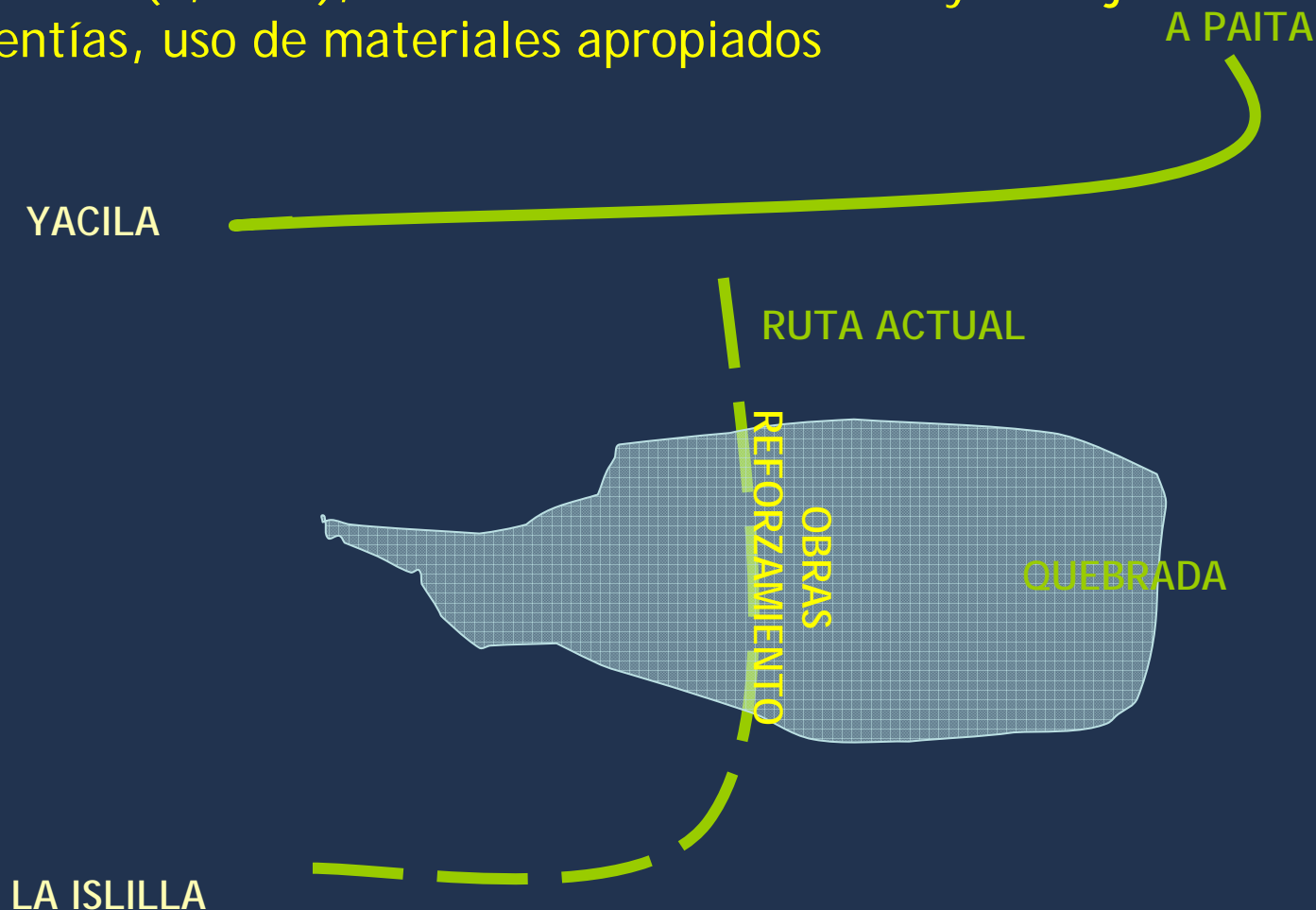
# Caso Carretera Paita - La Islilla



# Alternativas de solución al problema

## Alternativa 1

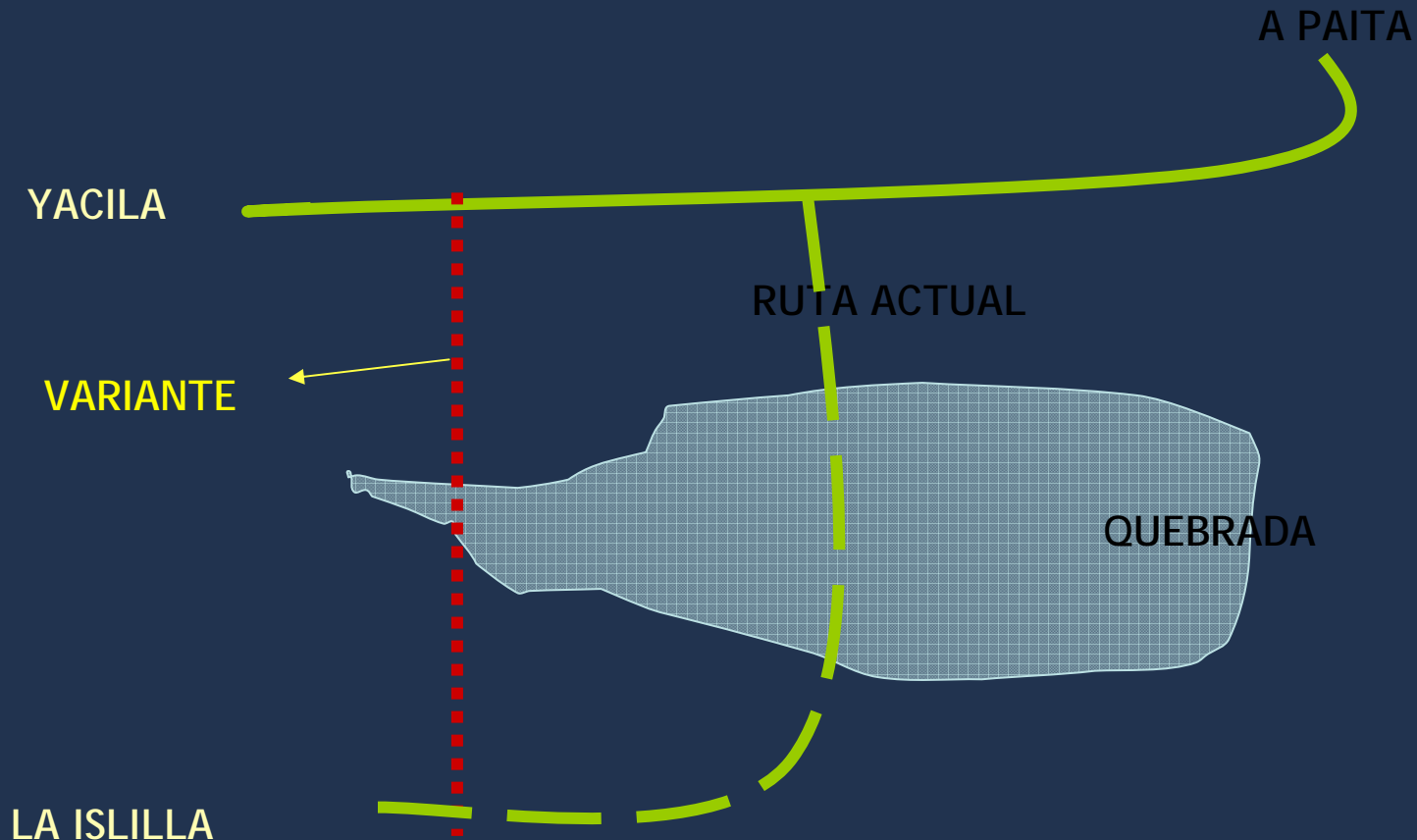
Reducir fragilidad de la carretera en tramo existente, mejora superficie de rodadura (3,0 Km), estabilización de taludes y manejo de escorrentías, uso de materiales apropiados



# Alternativas de solución al problema

## Alternativa 2

Reducir fragilidad de la carretera, cambiando **localización** de tramo en riesgo, construcción con superficie de rodadura mejor que tramo actual (3,5 Km) y obras de arte, puente, materiales apropiados



# Caso Carretera Paita La Isilla



## Estimación y proyecciones de la demanda

**Servicio:** transporte ininterrumpido

### **Población Demandante:**

Pobladores de La Isilla

Comerciantes

Transportistas

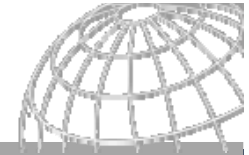
Pescadores de la Caleta

**Demanda :** indicador tráfico de vehículos

Crecimiento de la población

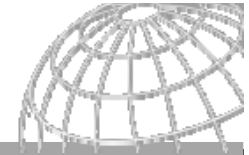
Crecimiento actividades económicas

# Proyecciones de la demanda



Tráfico por día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tráfico Pasajeros (bus)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Tráfico Carga (camiones)	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
Tasa crecimiento anual población	0.015									
Tasa crecimiento PBI	0.05									
Tráfico anual										
Tráfico anual Bus	2 920	2 920	2 920	2 920	2 920	2 920	2 920	2 920	2 920	2 920
Tráfico anual camiones	9 000	9 600	10 200	10 800	11 400	12 000	12 600	13 200	13 800	14 400
Tráfico total	11 920	12 520	13 120	13 720	14 320	14 920	15 520	16 120	16 720	17 320

# Oferta y brecha de servicios



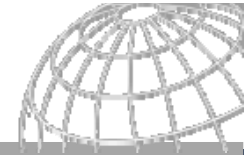
**Caso Paita - La Islilla**, la oferta es nula en los periodos de lluvia en que se interrumpe y existe pero es de deficiente calidad el resto del año.

**Caso Reducción del riesgo de inundaciones**, existe diques de defensa que protegen al 20% de viviendas y personas del área

**Caso Paita - La Islilla**, la brecha se da en períodos de interrupción, pero la calidad del servicio es deficiente; por tanto hay brecha de cobertura y de calidad.

**Caso Reducción del riesgo de inundaciones**, la brecha de cobertura de protección al 80% de la población , vivienda y patrimonio, 100% unidades productivas de agricultores y empresas, locales de instituciones.

# Estimación de Costos: supuestos básicos



## Escenarios

Se estima los costos de inversión, operación, mantenimiento en la situación “sin proyecto” y en la situación “con proyecto” en ambas alternativas con todos sus elementos.

**Probabilidad que ocurra lluvias torrenciales y deslizamientos.** Se ha tomado información retrospectiva que señala que todos los años hay por lo menos un evento y se asumió que ese era el escenario futuro,

Los costos en la **situación sin proyecto:**

Costos de rehabilitación y reconstrucción del tramo sobre la base de lo ocurrido en desastres anteriores.

Costos que se ocasiona a los usuarios de la carretera y población de La Isilla cuando sucede el desastre: los pescadores (exportaciones), los transportistas, la población.

En la **primera alternativa** se asume que se reducirá el tiempo en que los usuarios tendrán pérdidas.

En la **segunda alternativa** se asume que ya no ocurriría el desastre.

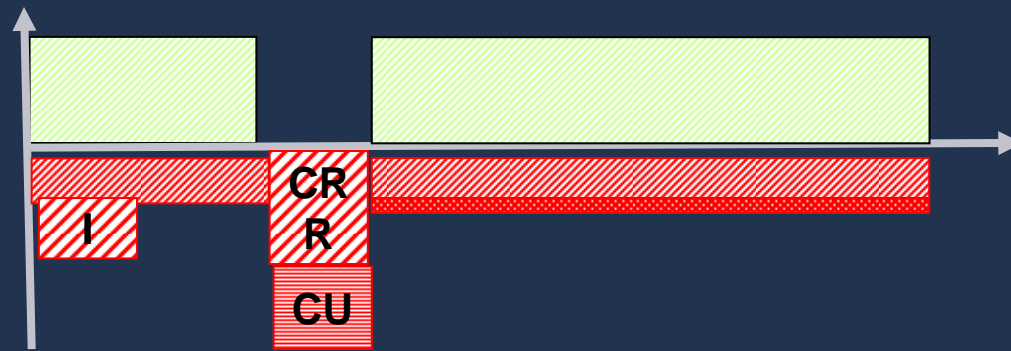
# Costos: perfil de flujos



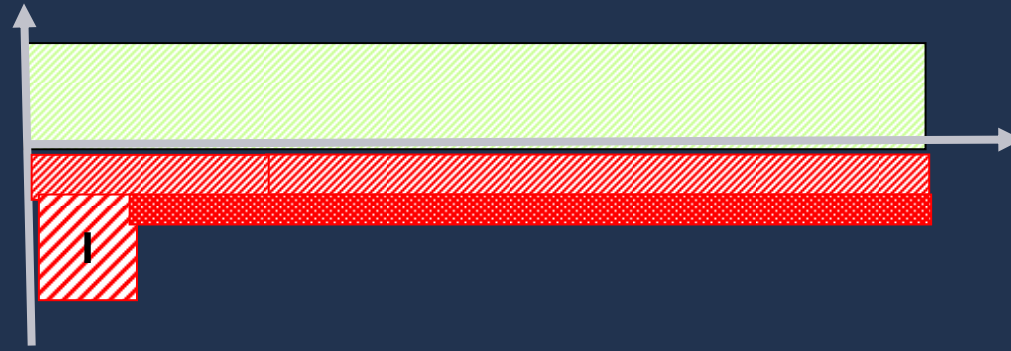
Situación actual recurrente Sin proyecto



Mejora de tramo existente Alternativa 1



Cambio localización tramo Alternativa 2



# Costos sociales sin proyecto



## Flujos de costos sociales situación sin proyecto en miles de US\$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Reconstrucción	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
Perdidas pesca	113,4	121,0	128,5	136,1	143,6	151,2	158,8	166,3	173,9	181,4
Costos O y M	29,8	31,3	32,8	34,3	35,8	37,3	38,8	40,3	41,8	43,3
Total costos	443,2	452,3	461,3	470,4	479,4	488,5	497,6	506,6	515,7	524,7

### Parámetros

Costos de reconstrucción a precios sociales: US\$ 300 000 en cada desastre

Producción pesquera: tasa de crecimiento anual del 5% (PBI)

Días de pérdidas 20 en cada desastre

Relación MP/producto exportado 4/1; Precio FOB US\$ 700 TM

Incremento de Costos sociales O&M transportistas US\$ 2,5 por viaje

TC: 3,5 soles / US\$

Factor de corrección precio social de la divisa 1,08

# Costos sociales alternativa 1



## Flujos de costos sociales alternativa 1 en miles de US\$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Inversión	1 500,0									
O y M rutinario		12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8
Mantenimiento periódico				46,9			46,9			46,9
Perdidas pesca	56.7	60.5	64.3	68.0	71.8	75.6	79.4	83.2	86.9	90.7
Costos O y M vehículos	17.9	18.8	19.7	20.6	21.5	22.4	23.3	24.2	25.1	26.0
Total costos	1 574.6	92.0	96.7	148.2	106.1	110.7	162.3	120.1	124.8	176.3

### Parámetros

Inversión: US\$ 400 000 por Km., a precios sociales; laderas US\$ 300 000

Costos de O & M rutinario a precios sociales US \$ 4 250 por Km.

Costos de O & M periódico a precios sociales US \$ 15 625 por Km.

Producción pesquera: días de pérdida 10

Incremento de Costos sociales O&M transportistas US\$ 1,5 por viaje

# Costos sociales: alternativa 2



## Flujos de costos sociales alternativa 2 en miles de US\$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Inversión	1 655,0									
O y M rutinario		10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
Mantenimiento periódico				38,3			38,3			38,3
Perdidas pesca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos O y M vehículos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costos	1 655,0	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4

### Parámetros

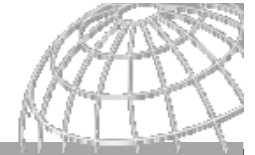
Inversión: US\$ 430 000 por Km., a precios sociales, 3,5 Km. Puente US\$ 350

Costos de O & M rutinario a precios sociales US \$ 2 975 por Km.

Costos de O & M periódico a precios sociales US \$ 10 937 por Km.

Producción pesquera: días de pérdida 0

Incremento de Costos sociales O&M transportistas US\$ 0 por viaje



# Gracias por la atención