

GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PRESAS INFORMADA EN RIESGO A ESCALA PORTFOLIO:
DEFINICIÓN DE UN PLAN DE ACTUACIONES CONJUNTO PARA DOS PRESAS SITUADAS EN LAS PROVINCIAS DE CÁCERES Y BADAJOZ.
Presa 2: Análisis del riesgo para una presa de hormigón.

INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Final de Máster se ha centrado en profundizar en la aplicación de técnicas de Análisis de Riesgos para la definición de un plan de actuaciones conjunto para la gestión de seguridad de dos presas, ubicadas en las provincias de Cáceres y Badajoz, respectivamente. La definición del dicho plan ha sido el resultado de la priorización de actuaciones en reducción del riesgo para ambas presas, para las cuales se han planteado tanto medidas estructurales como no estructurales. Tras evaluar el riesgo para la situación actual, el análisis ha incluido la evaluación del impacto en riesgo de cada una de las medidas, obteniendo una secuencia de actuaciones que permita gestionar de forma eficiente la seguridad de ambas presas.

PROCESO

A continuación se enumeran los procesos de la metodología empleada [1]:

1. Definición del ámbito de estudio.
2. Revisión de la información existente.
3. Estado de la situación actual. Definición del caso base.
4. Arquitectura del modelo de riesgo.
5. Datos de entrada al modelo.
6. Cálculo del riesgo.
7. Representación y evaluación del riesgo.
8. Planteamiento de medidas de reducción del riesgo.
9. Priorización de medidas asociadas a cada presa.
10. Priorización de medidas conjunta. Definición del plan de actuaciones.

El diagrama de influencia empleado para el modelo de riesgo de la Presa 2 es el que se define en el Software *iPresas HidSimp*.

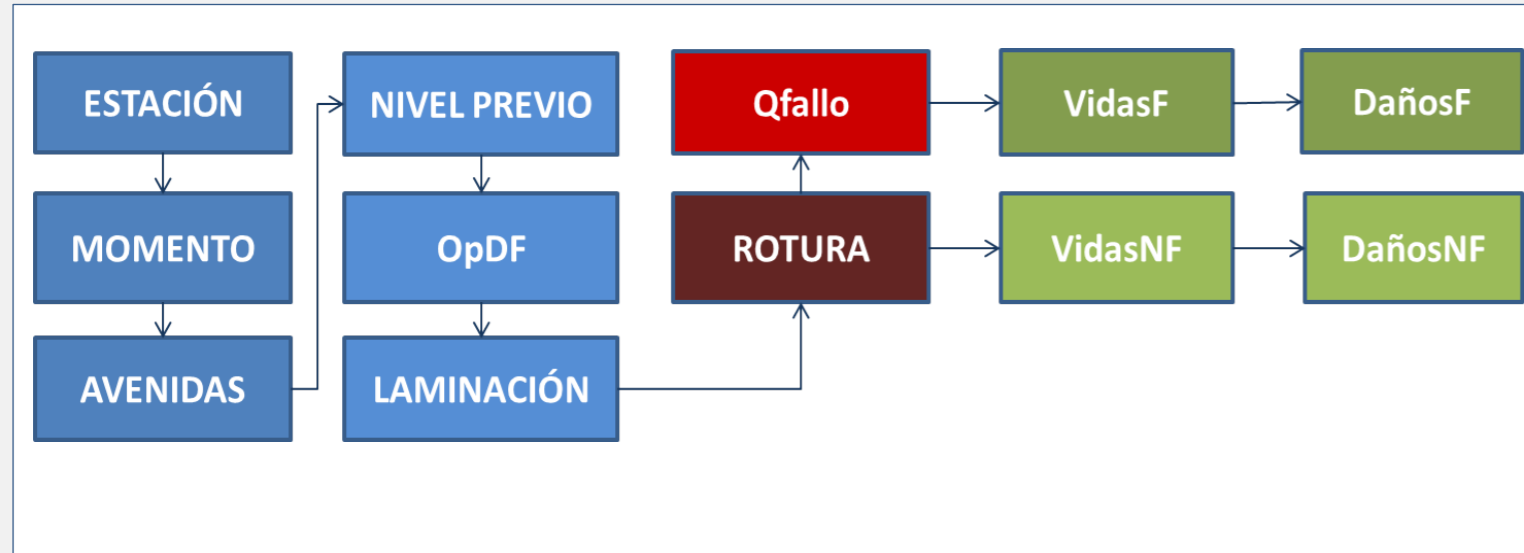


Diagrama de influencia empleado para el modelo de riesgo de la Presa 2 [2].

MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGO

A continuación se definen las medidas planteadas para la reducción del riesgo.

02.1 PLAN DE EMERGENCIA:

Mejora de los procedimientos de actuación ante emergencias y una mejor comunicación del peligro a la población a través de sistemas de aviso.

02.2 PLAN DE FORMACIÓN CONTINUA:

Medida para completar el Plan de Emergencia. Su objetivo se fija en que la población conozca perfectamente los procedimientos a seguir y los lugares de refugio a los que deben acudir en el caso de rotura de la presa. Para ello, es necesario un programa de formación continua a la población, incluyendo simulacros, y un funcionamiento eficaz de los medios de comunicación a la población en estos casos y de los servicios de emergencia y fuerzas de seguridad, con el fin de reducir la pérdida de vidas lo máximo posible.

02.3 MEJORA DE LA OPERATIVIDAD DE LOS ÓRGANOS DE DESAGÜE:

Medida que pretende adherir la operatividad de los desagües de fondo a las reglas de operación de la presa, dotándola de una mayor capacidad de desagüe y por tanto de un mayor margen de maniobras ante avenidas futuras. Esto provoca una disminución de la altura máxima alcanzada en el embalse provocando una reducción en la probabilidad de fallo de la presa.

02.4 INSTALACIÓN DE PRETIL:

Medida consistente en reforzar y elevar el cuerpo de presa mediante la construcción de un pretil, el cual, tenga suficiente fuerza para resistir el empuje del agua y por lo tanto, no permita que se produzca sobreevertido hasta que el agua pase por encima de él. Modifica el modelo de riesgo al cambiar el nivel de coronación.

02.5 REBAJE UMBRAL DEL ALIVIADERO 0.5 m:

Esta medida propone el rebaje de la cota del umbral del aliviadero con el objetivo de aumentar la capacidad de desagüe.

Esta medida afecta principalmente al nodo laminación de las avenidas, ya que se modifican las curvas de gasto del aliviadero, empezando a verter agua a una cota inferior. Esto provoca una reducción de riesgo de sobreevertido.

La reducción de la cota de salida del agua por aliviadero supone, en contra, una reducción del caudal total almacenado en el embalse, provocando con ello un coste extra en el mantenimiento, asociado al coste de abastecimiento de la población.

02.6 REBAJE UMBRAL DEL ALIVIADERO 1 m:

Idéntica a la medida 02.5 pero aumentando el rebaje del aliviadero 1 metro.

CONCLUSIONES

El resultado del plan de actuaciones conjunto, dado que se ha realizado sobre la base de indicadores que incorporan criterios de equidad y eficiencia social y económica, establece una secuencia de actuaciones que permite plantear una gestión de la seguridad de las presas de forma efectiva y eficiente en términos de reducción del riesgo.

Como se ha reflejado en este trabajo un uso responsable y justificado de las inversiones económicas conlleva tener en cuenta todos los factores que intervienen en la seguridad de presas para poder evaluar y analizar el riesgo de estas infraestructuras, incluyendo tanto aspectos técnicos, como económicos, sociales y medioambientales.

REFERENCIAS

- [1] SPANCOLD, (2012): *Análisis de Riesgos aplicado a la Seguridad de Presas y Embalses. Guía Técnica de Explotación de Presas y Embalses, N.8, Vol. I.*
[2] Software *iPresas HidSimp*

RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados que definen la secuencia medidas a implantar en la Presa 2

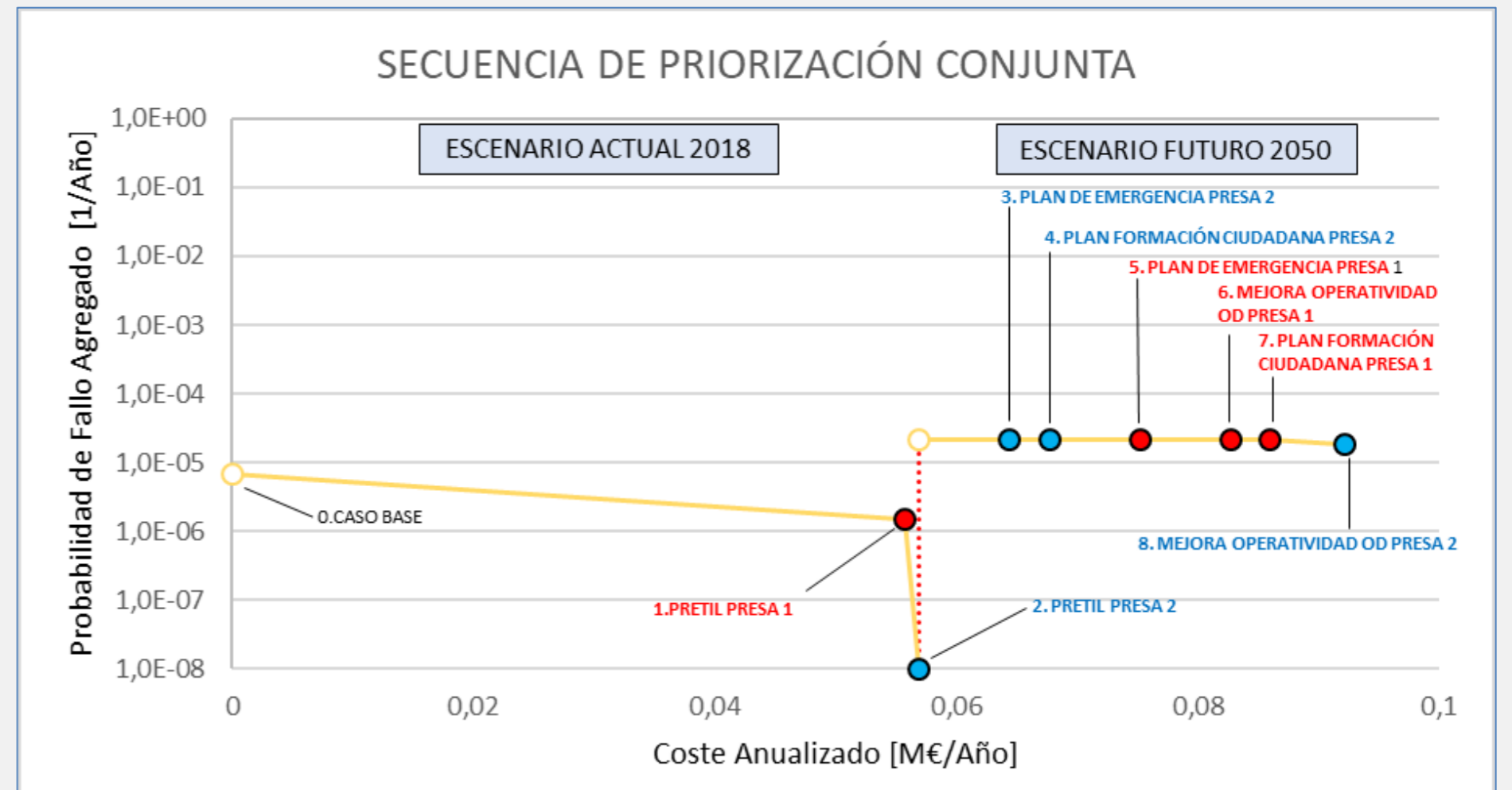
SECUENCIA DE PRIORIZACIÓN DE LA PRESA 2		
ORDEN	MEDIDA	ACLS[M€/vidas]
1	PRETIL	3
2	PRETIL+PLAN EMERGENCIA	1.12
3	PRETIL +PLAN DE EMERGENCIA+PLAN DE FORMACIÓN CONTINUA	1.84
4	PRETIL +PLAN DE EMERGENCIA+PLAN DE FORMACIÓN CONTINUA+MEJORA OpDF	75.48

Secuencia de Priorización de la Presa1

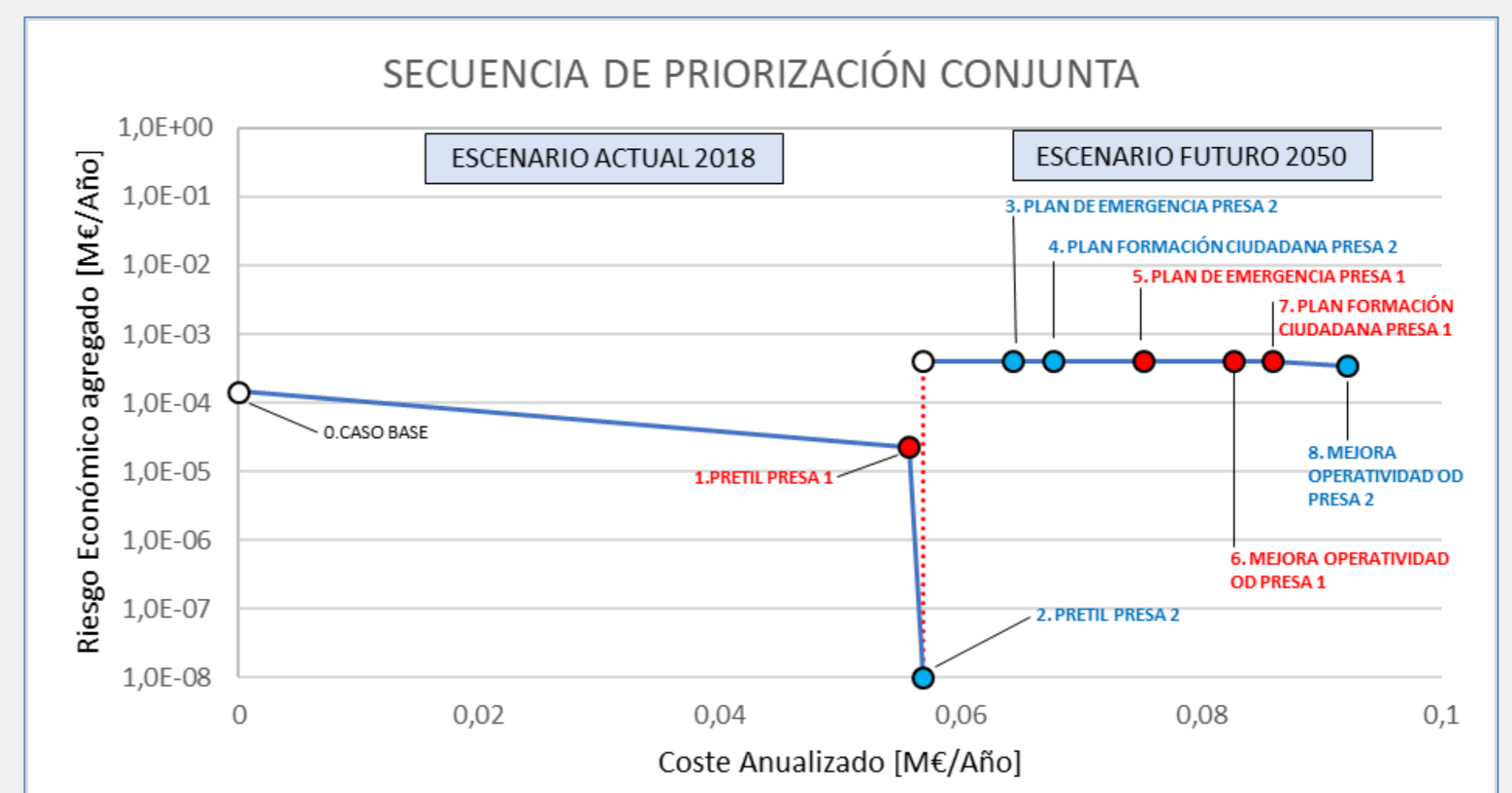
La secuencia de priorización de medidas de las dos presas define el Plan de actuaciones conjunto. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos.

SECUENCIA DE PRIORIZACIÓN CONJUNTA		
ORDEN	MEDIDA	ACLS[M€/vidas]
1	PRETIL PRESA 1	1.26
2	PRETIL PRESA 2	3.00
3	PLAN DE EMERGENCIA PRESA 2	1.12
4	PLAN DE FORMACIÓN CIUDADANA PRESA 2	1.84
5	PLAN DE EMERGENCIA PRESA 1	12.02
6	MEJORA OpDF PRESA1	13.98
7	PLAN DE FORMACIÓN CONTINUA PRESA 1	31.41
8	MEJORA OpDF PRESA 2	75.48

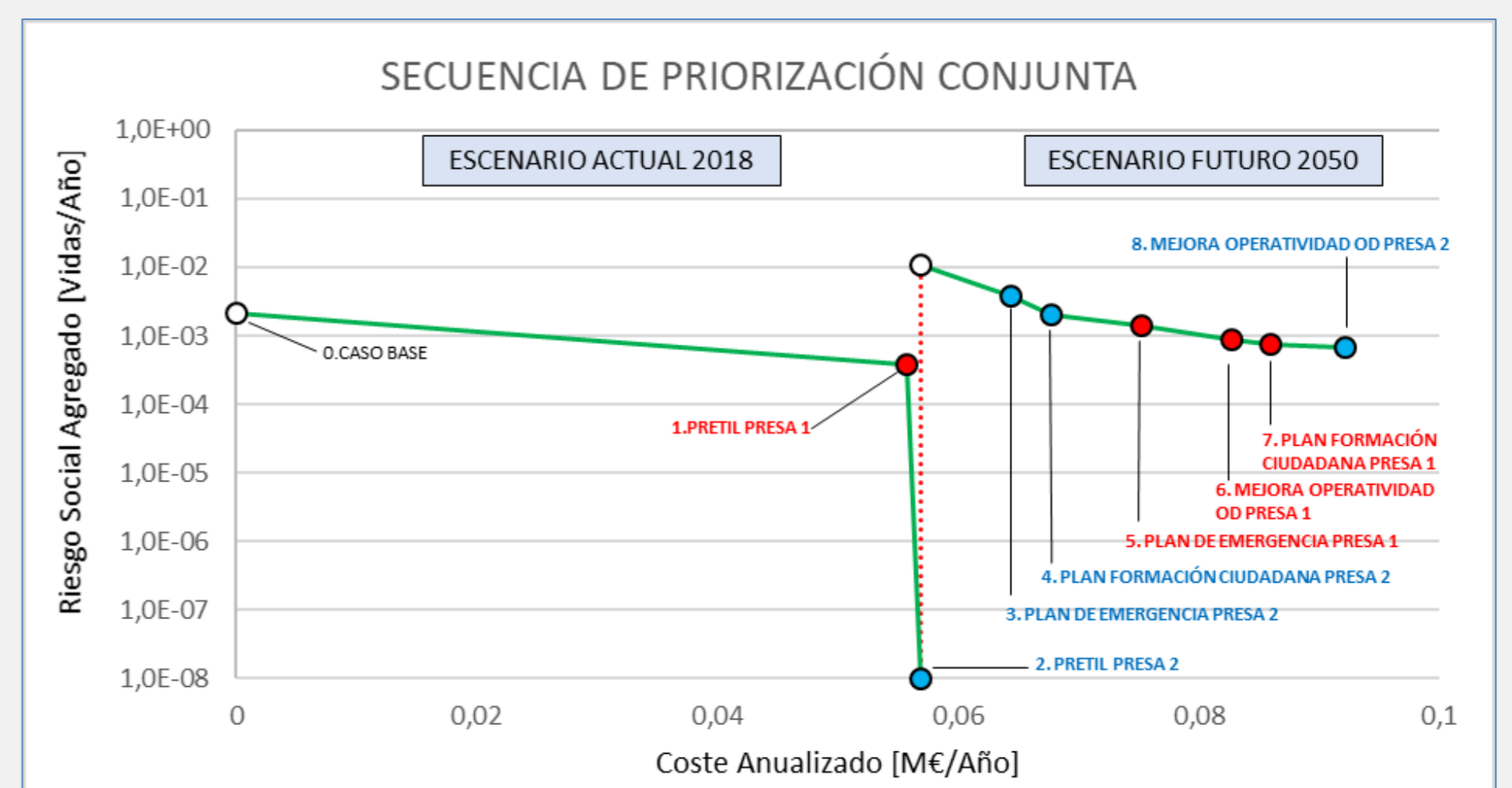
Secuencia de Priorización Conjunta



Secuencia de Priorización conjunta mostrando la reducción de probabilidad de fallo agregada.



Secuencia de Priorización conjunta mostrando la reducción de riesgo económico agregado.



Secuencia de Priorización conjunta mostrando la reducción de riesgo social agregado.

Autora: Gil Ruiz, Cristóbal
Titulación: Master en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
Curso: 2017/2018
Fecha: 07/09/2018
Tutor: Escuder Bueno, Ignacio
Cotutora: Castillo Rodriguez, Jessica