UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA DE SISTEMAS

M.I. JUAN ANTONIO DEL VALLE FLORES

TEORÍA DE DECISIONES:
“BUSQUEDA DE AGREGADOS”

JIMÉNEZ RAMÍREZ MAURICIO

Introducción

La presa se construirá para abastecer de agua a los estados de Jalisco y Guanajuato, para aprovechar hasta 8.6 m^3/s.

Ciudad de León,Gto.	3.8 m^3/s
Altos de Jalisco	1.8 m^3/s
Guadalajara, Jal.	3.0 m^3/s

La población de León se abastece principalmente de agua subterránea. La sobreexplotación de los acuíferos se estima del orden de los 3 m de abatimiento anual. El proyecto permitirá transferir un volumen cercano a los 120 millones de m^3 anuales, de la cuenca del Río Verde a la cuenca del Río Lerma, la cual está sobreexplotada.

Beneficio social:
1.1 millones de hab. León, Gto
0.3 millones de hab. Los Altos, Jal
1.4 millones de habitantes

Localización

Datos generales

Embalse
Capacidad *911 Mm^3*

Cortina
Largo de corona *401 m*

Altura *133 m*

Ancho *7 m*

Canal de desvío

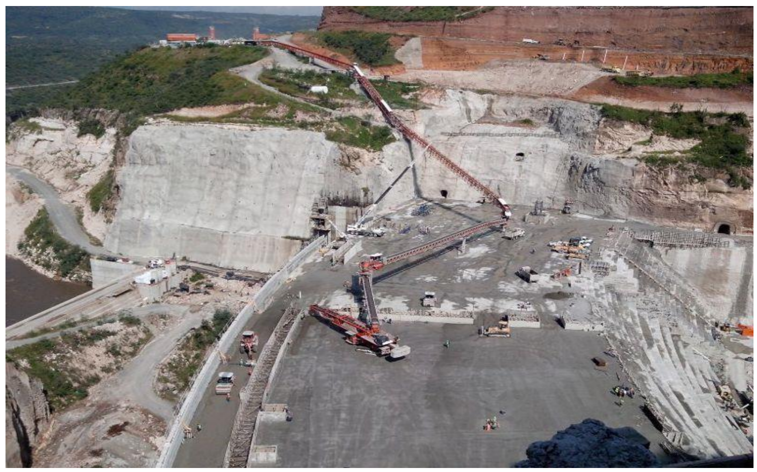
Longitud *343 m*

Ancho *17 m*

Gasto *570 m^3/s*

Personal

Municipio	Personal	Subcontratados
Yahualica	205	55
Cañadas de Obregón	23	19
Otros municipios	62	38
Foráneos	200	131
Total	490	243



Instalaciones

Banco de materiales

El banco de materiales se encuentra a 3 km de la cortina, llamado banco "Palma". Por el tipo de cortina que se construye (CCR, Concreto Compactado con Rodillo) es muy importante el tipo de material que se extraerá. Este tipo de material es propuesto por el diseñador de la presa, sin embargo el banco está explotado al 95 % de su capacidad. Sólo se ha identificado a Palma como el ideal para el CCR.

Vivero

La empresa dedicada a la construcción de la presa (Grupo Hermes) cuenta con certificación en impacto ambiental, por lo tanto están comprometidos con el medio ambiente. El vivero es de gran importancia, ya que se tiene una ley que impide la construcción de la presa sino cumplen con ciertos estándares de reforestación y rescate de animales. Cabe mencionar que el impacto que tendrá el embalse de la presa estará a cargo de SAGARPA.

En esta zona se tienen dos especies endémicas, el pez Lerma (prohibida la pesca) y la tortuga cabezona. Se ha reforestado el área de la cortina, plantando arbustos y árboles en diferentes áreas aledañas.

Se lleva un control de los gases que emanan las plantas de trituración, los equipos de transporte y construcción, al igual que los residuos de los baños portátiles instalados. Tienen plantas de tratamiento de aguas residuales.

Laboratorio

El CCR es una tecnología nueva en México por lo que es primordial llevar a cabo las pruebas necesarias en el laboratorio. Aquí se encargan de llevar las pruebas para cumplir con los parámetros de calidad de los materiales (cemento, agua, agregados y acero de refuerzo)

Entre estos parámetros se encuentra el de aceptación, que consiste en la resistencia a compresión. El CCR necesita un lapso de tiempo de 180 días para llevarlo a prueba, no obstante se requiere entregar a CONAGUA un reporte detallado de resistencia del concreto, por lo que utiliza una fibra que ayuda a acortar el tiempo de prueba, 28 días.

Problemas

La construcción de una presa conlleva a problemas sociales, uno de ellos es la inundación de dos poblados que se ubicarán en el embalse, Acásico y Palmarejo. Estos poblados solicitan la reubicación de su iglesia y cementerio. Otro problema ocurrido fue el derrumbe de uno de los cerros aledaños a la cortina, pues ahí se ubica una falla la cual se estabiliza con pilotes.

Sin embargo, nuestro gran problema será la extracción de agregados dado que el banco de materiales está explotado a un 95% de su capacidad lo cual afectaría en la construcción de la presa en cuanto a tiempo y costo.

Planteamiento del problema

El consorcio constructor compuesto por FCC construcción, Abengoa y Grupo Hermes; es dueño de unos terrenos en los que puede haber agregados. Un geólogo consultor ha informado a la administración que piensa que existe una posibilidad de 9 entre 20 de encontrar agregados en el terreno A. El costo de la perforación es de $1 000 000. Si encuentra el material, el ingreso esperado será de $8 000 000; así, la ganancia esperada para la compañía (después de deducir el costo de la perforación) será de $7 000 000. Se incurrirá en una pérdida de $1 000 000 (el costo de barrenar) si no se encuentran los agregados.

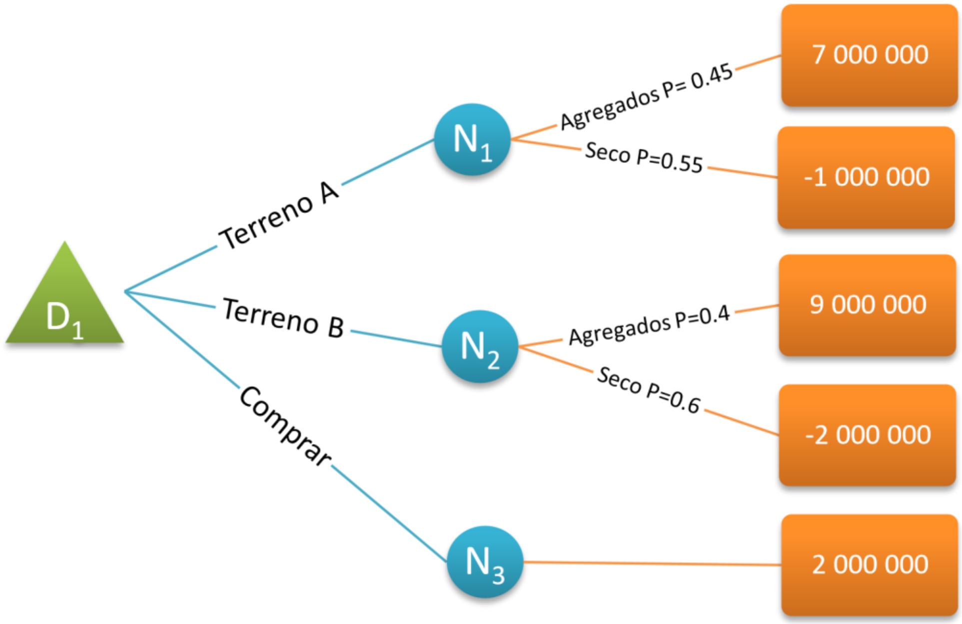
Otra alternativa será perforar el terreno B, debido a que éste se encuentra en el estado de Aguascalientes, el costo por barrenar es de $3 000 000 además de un costo adicional de $500 000 por trámites, si hay material habrá una ganancia de $9 000 000; pensando que existe una posibilidad de ocurrir, asignándose una probabilidad de 0.4. Asimismo, si no hay material una empresa inmobiliaria estaría interesada por el terreno por un costo de $1 500 000. También se tiene la oferta de un constructor para vender agregados pétreos por $14 000 000 más $2 000 000 por concepto de acarreo estimando un costo de $16 000 000 y una utilidad neta de $2 000 000. En la tabla 1 se resumen estos datos.

Sin embargo, antes de decidir entre perforar o comprar, otra opción es llevar a cabo una exploración sismológica detallada en el área para obtener una mejor estimación de la probabilidad de encontrar agregados. En la siguiente sección se presenta este caso de toma de decisiones con valor de la información, momento en el cual se proporcionarán los datos adicionales necesarios. Esta compañía opera sin mucho capital por lo que una pérdida de $1 000 000 pesos sería bastante seria.

Ganancias prospectivas

Alternativa	Si hay agregados	No hay agregados
Perforar terreno A	$7 000 000	- $1 000 000
Perforar terreno B	$9 000 000	- $2 000 000
Comprar agregados	$2 000 000	$2 000 000

Árbol de decisiones



Decisiones bajo condiciones de incertidumbre

Principios Maximin y Minimax.

	E_1	E_2
A_1	\$7 000 000	- \$1 000 000
A_2	\$9 000 000	- \$2 000 000
A_3	\$2 000 000	\$2 000 000

Los valores mínimos se señalan con rojo, siendo el máximo de estos \$2 000 000 que apunta a la alternativa 3.

Principios Maximax y Minimin.

	E_1	E_2
A_1	\$7 000 000	- \$1 000 000
A_2	\$9 000 000	- \$2 000 000
A_3	\$2 000 000	\$2 000 000

Los mejores valores se marcan con rojo y de estos el mejor \$9 000 000 apunta hacia la alternativa 2.

Principio de Hurwics

Se eligen los mejores y peores valores para cada alternativa, (rojo y azul, respectivamente).

E_1	E_2	
A_1	\$7 000 000	- \$1 000 000
A_2	\$9 000 000	- \$2 000 000
A_3	\$2 000 000	\$2 000 000

Sea β = 0.65, entonces:

$V(A1) = 0.65\ (7) + 0.35\ (-1) = 4.2$

$V(A2) = 0.65\ (9) + 0.35\ (-2) = 5.15$

$V(A3) = 0.65\ (2) + 0.35\ (2) = 2$

Con este criterio la alternativa a elegir es la alternativa 2.

Criterio de Laplace

$VE\ (A1) = 0.5\ (7) + 0.5\ (-1) = 3$

$VE\ (A2) = 0.5\ (9) + 0.5\ (-2) = 3.5$

$VE\ (A1) = 0.5\ (2) + 0.5\ (2) = 2$

La alternativa 2 sería la elegida con este criterio.

Criterio de Savage, modelo de arrepentimiento

La matriz de arrepentimiento se empezaría a formar eligiendo los mejores valores de cada estado de la naturaleza, quedando la matriz como la siguiente:

E_1	E_2	
A_1	\$7 000 000	- \$1 000 000
A_2	\$9 000 000	- \$2 000 000
A_3	\$2 000 000	\$2 000 000

Estos mejores valores serán disminuidos por cada valor del elemento, la matriz se vería así:

E_1	E_2	
A_1	9 - 7	2 - (-1)
A_2	0	2 - (-2)
A_3	9 - 2	0

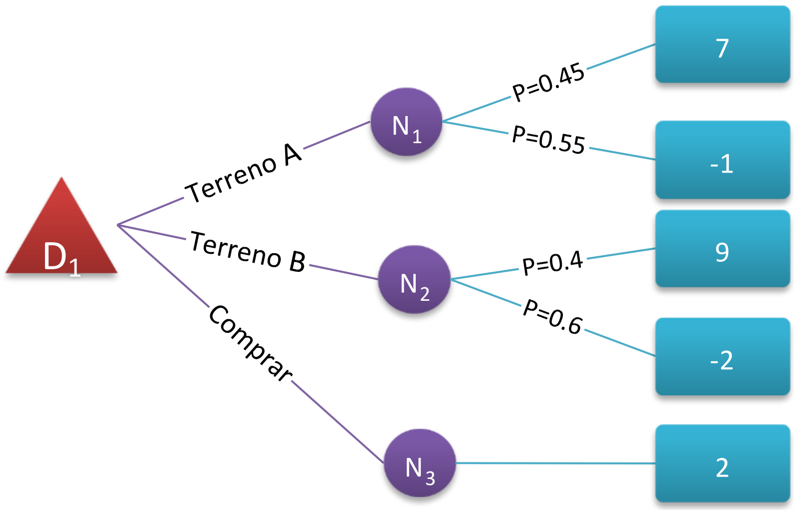
Finalmente, la matriz de arrepentimiento será la siguiente:

	E_1	E_2
A_1	2	3
A_2	0	4
A_3	7	0

El vector de arrepentimientos máximos es $[3, 4, 7]^T$, siendo el valor mínimo aquel que apunta a la alternativa 1, la cual resulta seleccionada como la mejor.

Decisiones bajo riesgo

1. Maximización del valor esperado



Para nuestro problema tenemos que:

$E(A1) = (0.45)(7) + (0.55)(-1) = 3.15 - 0.55 = 2.6$

$E(A2) = (0.4)(9) + (0.6)(-2) = 3.6 - 1.2 = 2.4$

$E(A3) = 2$

Teniendo la alternativa $A1$ un valor esperado mayor, sería la alternativa a seleccionar.

2. Principio del más probable futuro

Matriz de valores

A_1	-1
A_2	-2
A_3	2

La alternativa $A3$ es la ideal bajo este criterio.

3. Principio del nivel esperado

Para nuestro caso, un objetivo podría ser elegir la alternativa que maximice la probabilidad de que el valor del resultado, en este caso la utilidad, sea igual o mayor que $6 000 000.

Para $A1$

$P(utilidad \geq 6) = P(E1) = 0.45$

Para $A2$

$P(utilidad \geq 6) = P(E1) = 0.4$

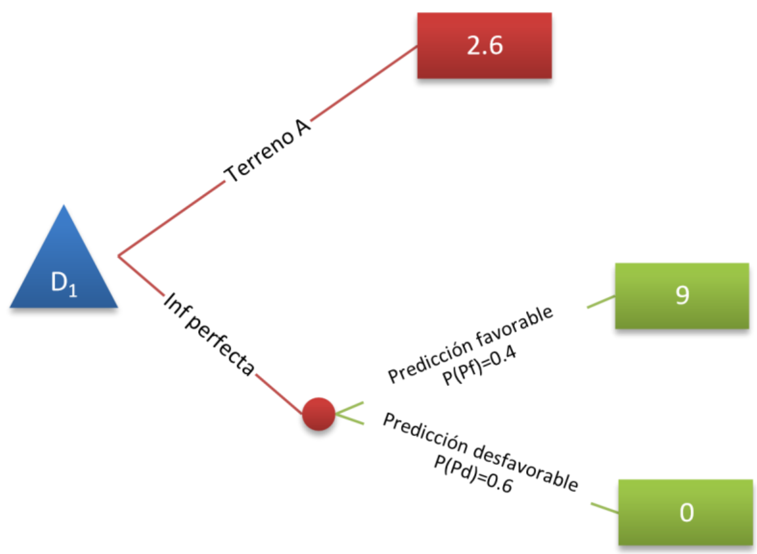
Para $A3$

$P(utilidad \geq 6) = 0$

De acuerdo a este principio se elige la alternativa $A1$, por ser la que, con mayor probabilidad, asegura alcanzar al menos una utilidad de $6 000 000.

Valor de la información

Información perfecta



La diferencia entre el valor esperado con la información disponible y el valor esperado con la información perfecta se conoce como el valor esperado de la información perfecta:

$$VE(Inf\ perfecta) = Ganancia\ esperada\ con\ inf\ perfecta - Ganancia\ sin\ información$$

$VE\ (Con\ inf\ perfecta) = 9\ (0.4) + 0\ (0.6) = 3.6$
$VE\ (Sin\ inf\ ) = 2.6$

$$VE(IP) = 3.6 - 2.6 = 1$$

El $VE(IP)$ es una cota superior del valor de la información, ya que ninguna puede ser mejor y por lo tanto valer más que la información perfecta.

Información imperfecta

El consorcio constructor está pensando en realizar un muestreo para estimar las posibilidades de que haya agregados, el costo más grande que pudiera asignarse es $1 000 000, mismo que puede disminuir en proporción a la incertidumbre sobre la veracidad, ya que el muestreo no aporta una información perfecta.

Una opción disponible antes de tomar una decisión es llevar a cabo una exploración sismológica del terreno para obtener una mejor estimación de la probabilidad de que haya material adecuado. El costo es de $200 000. Una exploración sismológica obtiene sondeos sísmicos que indican si la estructura geológica es favorable para la presencia de agregados. Los resultados posibles de la exploración se dividen en las siguientes categorías:

SSD: sondeos sísmicos desfavorables; es poco probable encontrar agregados.

SSF: sondeos sísmicos favorables; es bastante probable encontrar agregados.

Con base en la experiencia, si hay agregados, la probabilidad de sondeos sísmicos desfavorables es:

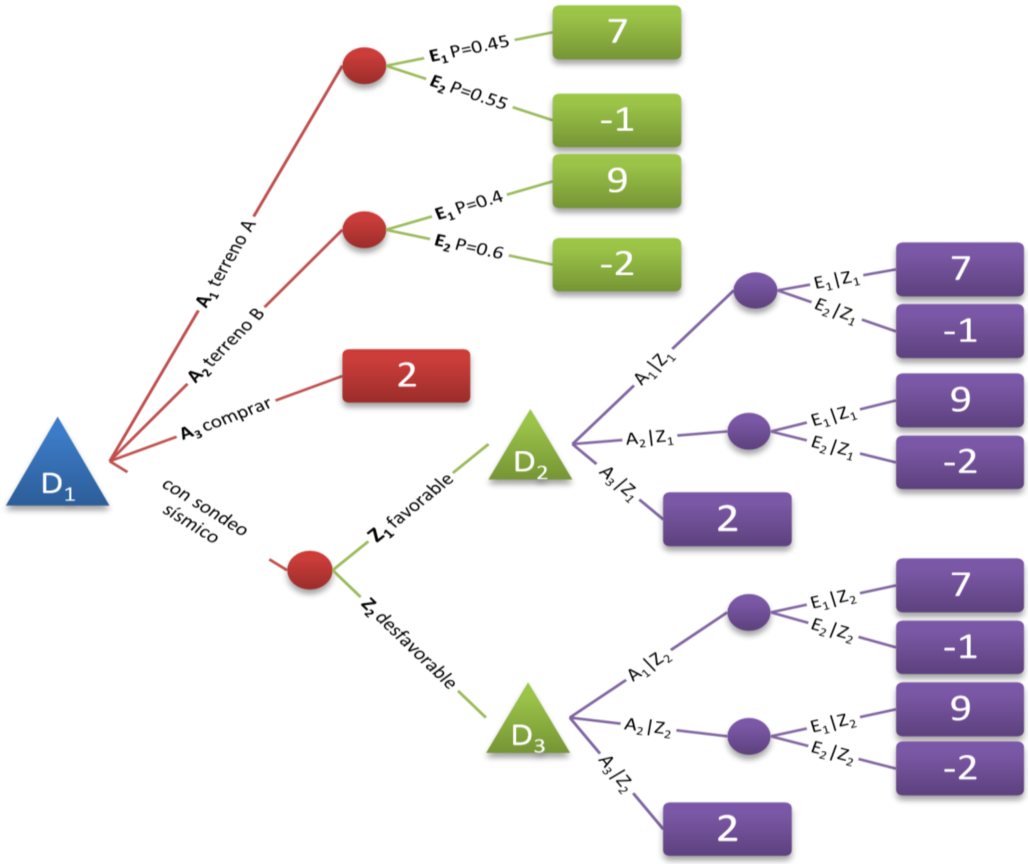
$P(SSD|Estado = Agregados) = 0.4$ y $P(SSF|Estado = Agregados) = 1 - 0.4 = 0.6$

De igual manera, si no hay agregados, es decir, si el verdadero estado de la naturaleza es seco, entonces la probabilidad de sondeos sísmicos desfavorables se estima en:

$P(SSD|Estado = Seco) = 0.8$ y $P(SSF|Estado = Seco) = 1 - 0.8 = 0.2$

Además como datos del problema se cuenta con las probabilidades anteriores, fijadas antes de observar los resultados de la investigación del sondeo:

$P(SSD) = 0.45$ $\qquad$ $P(SSF) = 0.55$



Cálculo de las probabilidades posteriores

$$P(E_1 = Agregados|\, Z_1 = SSF) = \frac{P(Z_1|E_1)P(E_1)}{P(Z_1|E_1)P(E_1) + P(Z_1|E_2)P(E_2)} = \frac{(0.6 \times 0.45)}{(0.6 \times 0.45) + (0.2 \times 0.55)} = 0.71$$

$$P(E_2 = Seco|\, Z_1 = SSF) = \frac{P(Z_1|E_2)P(E_2)}{P(Z_1|E_2)P(E_2) + P(Z_1|E_1)P(E_1)} = \frac{(0.2 \times 0.55)}{(0.2 \times 0.55) + (0.6 \times 0.45)} = 0.29$$

$$P(E_1 = Agregados|\, Z_1 = SSF) = \frac{P(Z_1|E_1)P(E_1)}{P(Z_1|E_1)P(E_1) + P(Z_1|E_2)P(E_2)} = \frac{(0.6 \times 0.4)}{(0.6 \times 0.4) + (0.2 \times 0.6)} = 0.67$$

$$P(E_2 = Seco|\, Z_1 = SSF) = \frac{P(Z_1|E_2)P(E_2)}{P(Z_1|E_2)P(E_2) + P(Z_1|E_1)P(E_1)} = \frac{(0.2 \times 0.6)}{(0.2 \times 0.6) + (0.6 \times 0.4)} = 0.33$$

$$P(E_1 = Agregados|\, Z_2 = SSD) = \frac{P(Z_2|E_1)P(E_1)}{P(Z_2|E_1)P(E_1) + P(Z_2|E_2)P(E_2)} = \frac{(0.4 \times 0.45)}{(0.4 \times 0.45) + (0.8 \times 0.55)} = 0.29$$

$$P(E_2 = Seco|\, Z_2 = SSD) = 1 - 0.29 = 0.71$$

$$P(E_1 = Agregados|\, Z_2 = SSD) = \frac{P(Z_2|E_1)P(E_1)}{P(Z_2|E_1)P(E_1) + P(Z_2|E_2)P(E_2)} = \frac{(0.4 \times 0.4)}{(0.4 \times 0.4) + (0.8 \times 0.6)} = 0.25$$

$$P(E_2 = Seco|\, Z_2 = SSD) = 1 - 0.25 = 0.75$$

Resolviendo el árbol de decisiones por el criterio del valor esperado.

Nodo (D_1)

$VE(A_1) = 7\ (0.45) - 1\ (0.55) = 2.6$ $VE(A_2) = 9\ (0.4) - 2\ (0.6) = 2.4$ $VE\ (A_3) = 2$

Como son GANANCIAS, se toma el mayor valor 2.6

Nodo (D_2)

$VE\ (A_1 \mid Z_1) = 7\ (0.71) - 1\ (0.29) = 4.68$

$VE\ (A_2 \mid Z_1) = 9\ (0.67) - 2\ (0.33) = 5.37$

$VE\ (A_3 \mid Z_1) = 2$

Mayor valor 5.37

Nodo (D_3)

$VE\ (A_1 \mid Z_2) = 7\ (0.29) - 1(0.71) = 1.32$

$VE\ (A_2 \mid Z_2) = 9\ (0.25) - 2(0.75) = 0.75$

$VE\ (A_3 \mid Z_2) = 2$

Mayor valor 2

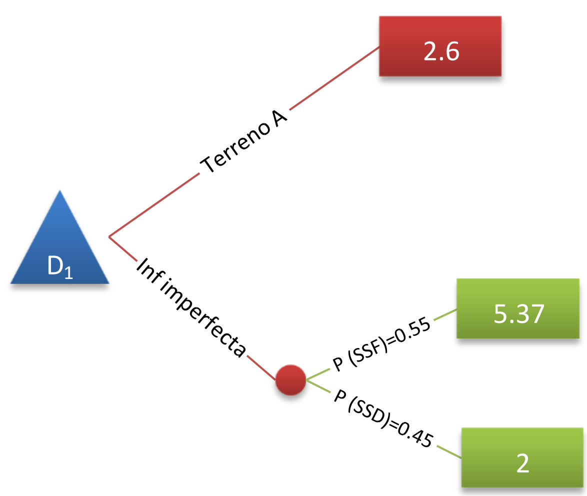


Tabla 2. Política óptima con información, de acuerdo con la regla de Bayes.

Resultado del sondeo	Acción óptima	Ganancia esperada excluyendo el costo de la exploración	Ganancia esperada incluyendo el costo de la exploración
SSF	Perforar terreno B	5.37	5.17
SSD	Comprar agregados	2	1.8

El valor esperado con información imperfecta y el valor esperado de la información imperfecta son evaluados de una forma análoga:

$$VE(Inf\ imperfecta) = Ganancia\ esperada\ con\ inf\ imperfecta - Ganancia\ sin\ información$$

$$VE\ (Con\ inf\ imperfecta) = 5.37\ (0.55) + 2\ (0.45) = 3.85$$
$$VE\ (Sin\ inf\ ) = 2.6$$

$$VE(II) = 3.85 - 2.6 = 1.25$$

Como este valor excede a 0.2, que es el costo de llevar a cabo un sondeo sísmico detallado (en millones de pesos), la experimentación debe realizarse.

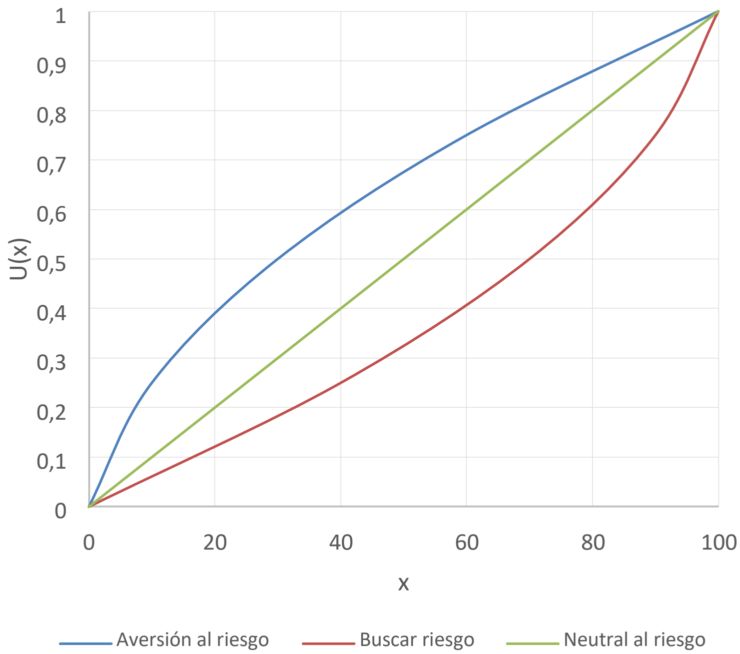
Teoría de la utilidad en las decisiones

Los valores monetarios se pueden transformar en una escala adecuada que refleje las preferencias del tomador de decisiones. Esta escala se llama función de utilidad del dinero.

Cuando la pendiente de la función disminuye conforme aumenta la cantidad de dinero se dice que existe una utilidad marginal decreciente del dinero. Se dice que este individuo tiene aversión al riesgo.

Algunas buscan el riesgo en lugar de sentir aversión al riesgo y van por la vida buscando el premio mayor. La pendiente de su función de utilidad aumenta a medida que la cantidad de dinero crece, de manera que tienen una utilidad marginal creciente del dinero.

El caso intermedio es un individuo neutral al riesgo, que aprecia el dinero por lo que vale. La función de utilidad de este individuo es proporcional a la cantidad de dinero involucrada.



Construcción de curva de utilidad

El conjunto de resultados posibles en orden de preferencia es:

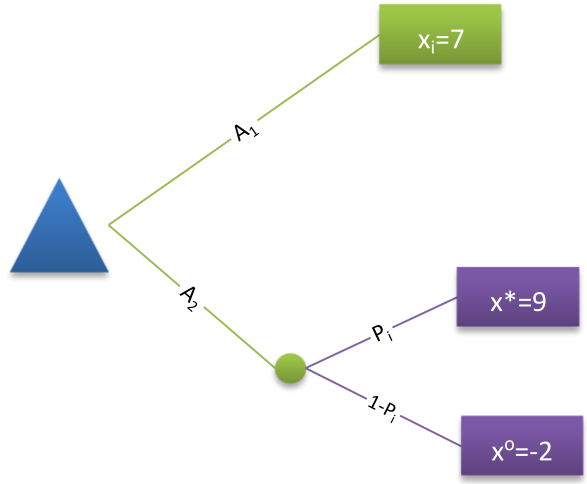
$$X = \{9, 7, 2, -1, -2\}$$

El mejor resultado es $x* = 9$. El peor resultado es $xo = -2$.

Aplicando el método cuestionando probabilidades:

$$U(9) = 1 \qquad\qquad U(-2) = 0$$

Para $xi = 7$ se debe encontrar un valor P que hace indiferente entre las siguientes alternativas:

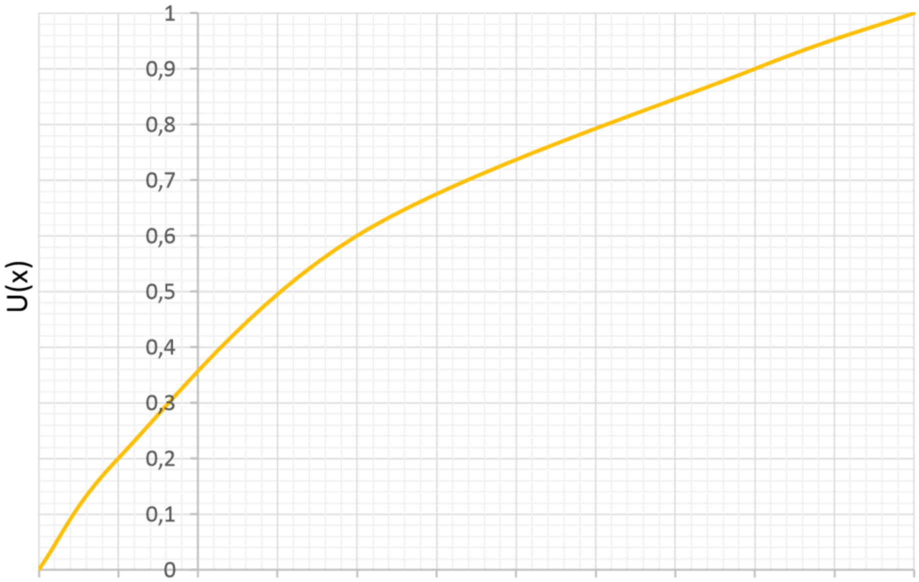


Planteando la siguiente pregunta al tomador de decisiones, nos dice que $P = 0.85$

Entonces: $U(7) = 1\ (0.85) + 0\ (1 - 0.85) = 0.85$

Aplicando el mismo método se tiene:

Pago monetario	Utilidad
-2	0
-1	0.2
2	0.6
7	0.9
9	1



Función de utilidad resultante

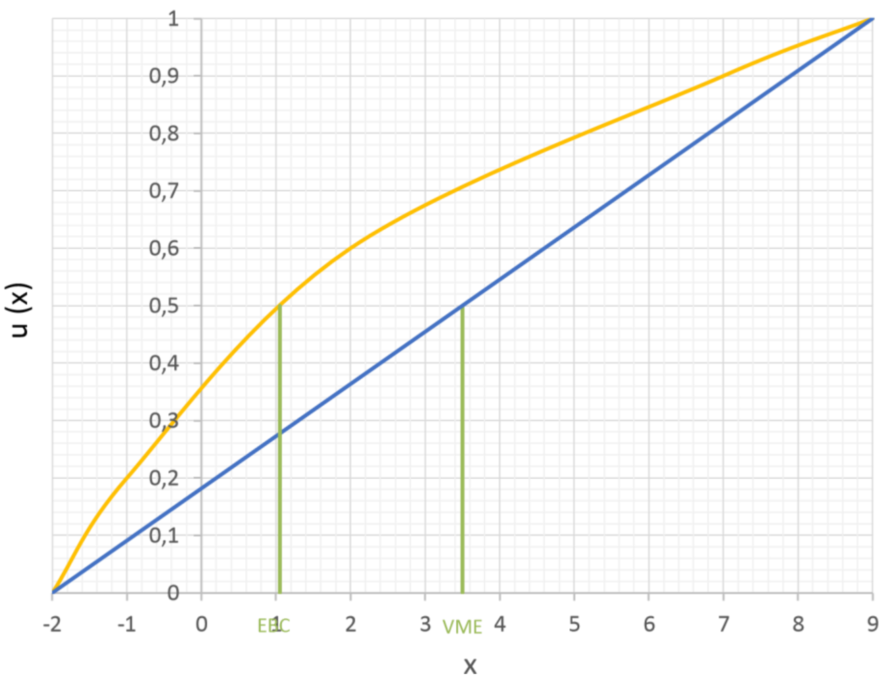
El análisis de la curva de utilidad de un decisor permite identificar su actitud hacia el riesgo, siendo posible detectar la aversión, la indiferencia y la propensión.

Prima de Riesgo

Este concepto es de utilidad para calificar la actitud hacia el riesgo y se define como:

$$Pr = VME - EBC$$

Para nuestro caso:



$$Pr = 3.5 - 1 = 2.5$$

El signo positivo de la prima de riesgo significará que el EBC se sitúa en la gráfica de la curva a la izquierda del VME y la forma de la curva es de tipo cóncava; la prima de riesgo en este caso representa la cantidad que el decisor está dejando de ganar por su aversión al riesgo.

Decisiones con multiobjetivos

Las personas en lo particular y cuando actúan como responsables de la dirección de organizaciones, regularmente esperan tomar decisiones que cumplan con varios objetivos y tratan de evaluar sus alternativas tomando en cuenta estos diferentes criterios.

Se desea determinar si perforar el terreno A, perforar el terreno B o comprar agregados para la fabricación del CCR, debido a que nuestro único banco de materiales está explotado al 95% de su capacidad. Los objetivos considerados para escoger la mejor alternativa son:

a. Maximizar la ganancia para la producción del concreto.
b. Proveer capacidad adecuada para satisfacer la demanda del concreto.
c. Minimizar la distancia de los materiales pétreos a la presa.

Las medidas de efectividad correspondientes a cada uno de estos objetivos son:

1. $X1$ Ganancia total en millones de pesos.
2. $X2$ Demanda de agregados en metros cúbicos/hora.
3. $X3$ Distancia en kilómetros.

A_1	Encarnación de Díaz, Jal. Presa "El Zapotillo", Jalisco por Lagos de Moreno - Guadalajara/México 80D — 1 h 57 min 1 h 54 min sin tráfico · 118 km
A_2	Aguascalientes, Ags. Presa "El Zapotillo", Jalisco por Aguascalientes-Encarnación de Díaz/México 45 — 2 h 28 min 2 h 22 min sin tráfico · 165 km
A_3	Villa Hidalgo, Jal. Presa "El Zapotillo", Jalisco por JAL 211 y JAL 205 — 2 h 2 min 2 h 2 min sin tráfico · 96,5 km

Localización de las alternativas de nuestro problema

Independencia mutua de utilidades

Si el EBC de una lotería con premios del mejor y el peor valor de $X1$ con iguales posibilidades es calculado para algún nivel fijo de $X2$ y se encuentra que este EBC es el mismo para cualquier para cualquier otro valor que $X1$, entonces $X1$ es utilitariamente independiente de $X2$. Si $X2$, existe una independencia mutua de utilidades.

Para nuestro caso:

Tabla 3. Independencia mutua de utilidades

	Ganancia $\$ \times 10^6$	EBC	Demanda m^3/hr	EBC	Distancia km	EBC
MEJOR	**9**	**5**	56	**5**	99.6	**5**
PEOR	**-2**		50		123.4	
	Demanda m^3/hr	**EBC**	**Ganancia $\$ \times 10^6$**	**EBC**	**Distancia km**	**EBC**
MEJOR	**80**	**69**	7	**69**	99.6	**69**
PEOR	**45**		1		123.4	
	Distancia km	**EBC**	**Ganancia $\$ \times 10^6$**	**EBC**	**Demanda m^3/hr**	**EBC**
MEJOR	**96.5**	**114.5**	7	**114.5**	56	**114.5**
PEOR	**165**		1		50	

Cumple con la *independencia mutua de utilidades*

Función de utilidad multilineal

Idealmente se quisiera generalizar la teoría de la utilidad esperada, al problema de multiatributos, sin embargo no será fácil para todos los casos modelar una función de utilidad para multiatributos de la forma:

$$U(X_1, X_2, \dots , X_n) = f[(U_1(X_1), U_1(X_2), \dots , U_n(X_n)]$$

Una condición suficiente a satisfacer para considerar por separado a las funciones de utilidad de cada atributo dentro de una función de utilidad conjunta general, es la independencia mutua de utilidades. La independencia mutua de utilidades permite suponer que la descomposición de la función es de la forma multiplicativa:

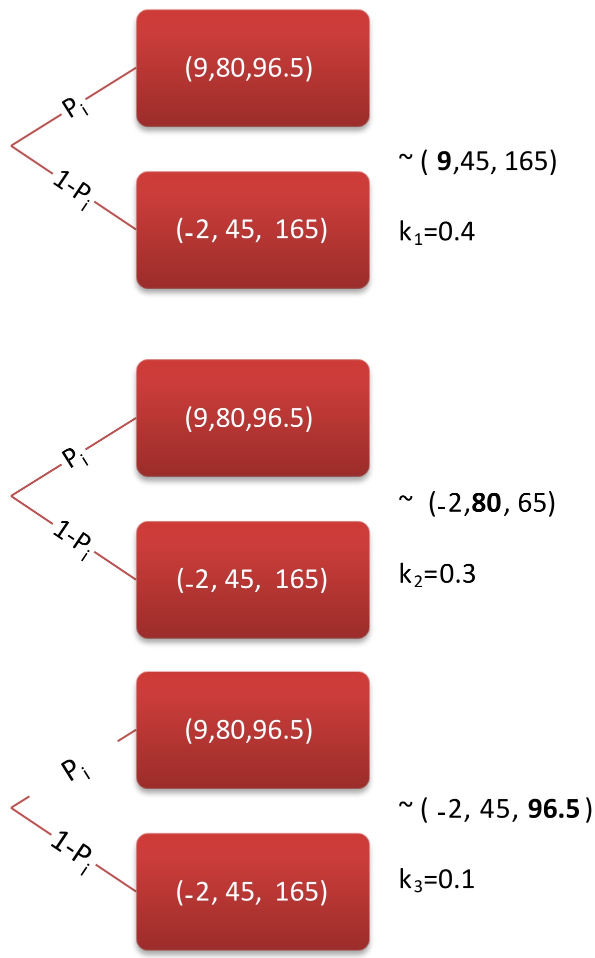
$$U(x_1, x_2, \dots, x_n) = \frac{\prod_{i=1}^{n}[1 + K\ ki\ U(x_i)] - 1}{K}$$

Tenemos los siguientes datos del problema:

Objetivo	Mejor valor	Peor valor
Ganancia total en millones de pesos	9	-2
Demanda de agregados en metros	80	45
Distancia en kilómetros.	96.5	165

Procedemos al cálculo de las k_i:

$U(x1*, x2o, x3o) = Pi\ U(x1*, x2*, x3*) + (1 - Pi)\ U(x1o\ , x2o, x3o)$ $\qquad k_i\ U(x_1{}^*) = P_i\ (1) + (1 - P_i\ )(0)$
$k_i = P_i$



Así del escalamiento

$$U(x_1^*, x_2^*, x_3^*) = \frac{(1 + 0.4\,K)(1 + 0.3K)(1 + 0.1K) - 1}{K}$$

Entonces $K = (1 + 0.4\,K)(1 + 0.3K)(1 + 0.1K) - 1$;
Con $K = 0.99$

$$U(X_1, X_2, X_3) = \frac{[1 + 0.396\,U(x_1)][1 + 0.297\,U(x_2)][1 + 0.099\,U(x_3)] - 1}{0.99}$$

Y además las medidas de la preferencia del anterior análisis:

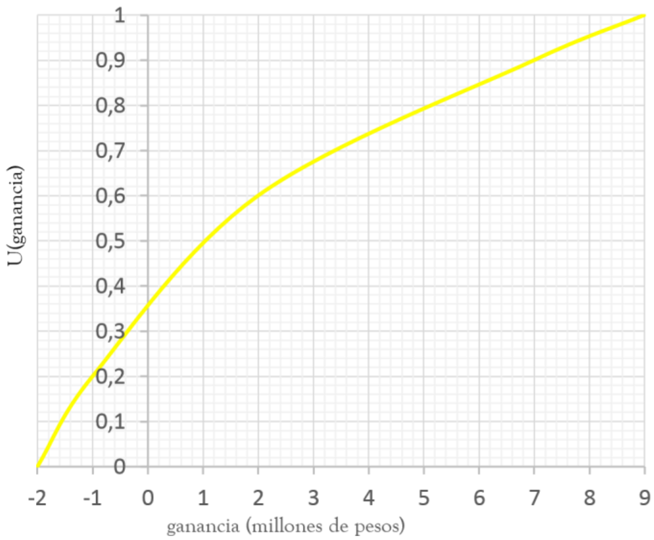
Ganancia	Demanda	Distancia
2.6	80	118
2.4	66	165
2	45	96.5

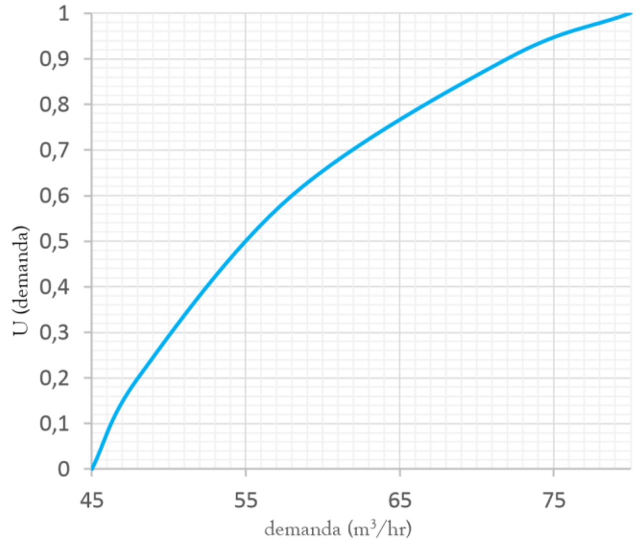
Medida de la preferencia
Alternativas
Perforar terreno A
Perforar terreno B
Comprar agregados

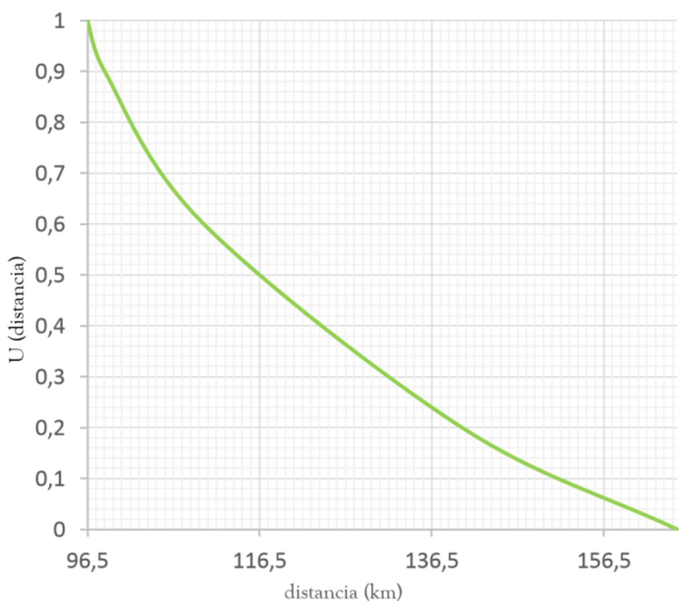
De las gráficas obtenemos las siguientes utilidades:

Ganancia	Demanda	Distancia
0.65	1	0.47
0.635	0.79	0
0.6	0	1

Utilidad Alternativas
Perforar terreno A
Perforar terreno B
Comprar agregados







Evaluando las alternativas, tenemos:

Alternativa 1

$$U(X_1, X_2, X_3) = \frac{[1 + 0.396(0.65)\ ][1 + 0.297\ (1)][1 + 0.099\ (0.47)] - 1}{0.99} = 0.71$$

Alternativa 2

$$U(X_1, X_2, X_3) = \frac{[1 + 0.396(0.635)\ ][1 + 0.297\ (0.79)][1 + 0.099\ (0)] - 1}{0.99} = 0.55$$

Alternativa 3

$$U(X_1, X_2, X_3) =) \frac{[1 + 0.396(0.6)\ ][1 + 0.297\ (0)][1 + 0.099\ (1)] - 1}{0.99} = 0.36$$

Se debe escoger la alternativa 1 debido a que proporciona el mayor valor de utilidad.