

AYUDANTÍA 1

Optimización¹ & Fundamentos de Investigación de Operaciones²*Profesor Carlos Castro**Ayudantes:*Margarita Bugueño¹ margarita.bugueno.13@sansano.usm.clFrancisco Mena² francisco.mena.13@sansano.usm.clJuan Pablo Muñoz¹ juan.munozm.13@sansano.usm.cl

Campus Santiago, San Joaquín

1. La fonda de Don Lucho

Don Lucho se puso este año con un puesto de fonda en el Parque O'Higgins. Gracias a los buenos resultados obtenidos, estima que el próximo año dispondrá de 50 millones de pesos para volver a instalar una fonda. Don Lucho ofrecerá los siguientes productos con sus respectivas cantidades de ingredientes y su valor de venta:

Producto	Ingredientes	Precio de Venta
Empanadas Carne	500g Carne 1 Huevo (app. 100g) 1 Cebolla (app. 200g) 2 Aceituna (app. 100g) 4 Pasas (app. 100g) 100g Masa	2.500
Empanadas Pollo	500g Pollo 1 Huevo (app. 100g) 1 Cebolla (app. 200g) 2 Aceituna (app. 100g) 4 Pasas (app. 100g) 100g Masa	2.000
Choripanes	50g. Pan 150 g.Longaniza	1.000
Terremoto	1 Litro Pipeño 200 cc. Helado de Piña 100 cc. "Toque de Maldad"	2.000

Además, Don Lucho realizó una cotización de los precios en el mercado, donde los más convenientes junto con la capacidad que posee para almacenarlos se adjuntan en la siguiente tabla:

Producto	Precio	Bodega
Carne	\$2.500 [kg]	200 [kg]
Cebolla	\$500 [kg]	50 [kg]
Huevo	\$100 [100 g]	20 Bandejas de 24 Huevos
Aceituna	\$1000 [kg]	12 [kg]
Pasas	\$1000 [kg]	12 [kg]
Longaniza	\$3.000 [kg]	175 [kg]
Pollo	\$1500 [kg]	150 [kg]
Pan	\$800 [kg]	35 [kg]
Pipeño	\$500 [l]	500 [l]
Helado de piña	\$1000 [l]	250 [l]
"Toque de Maldad"	Por cuenta de Don Lucho	
Masa Empanadas	\$1.000 [kg]	70 [kg]

Formule un modelo de programación lineal, que permita maximizar las ganancias de Don Lucho. Defina claramente variables, parámetros, función objetivo y restricciones.

2. Semana de Certámenes

Estando en plena semana de certámenes el mismo día del certamen de Inglés tiene certamen de Matemáticas IV y de Física General II (los 3 en horarios diferentes), por ello desea encontrar el mejor modo de distribuir su tiempo libre y poder estudiar para las tres pruebas en los 5 días que tiene (sin incluir el mismo día de los certámenes). Cada hora de estudio para Matemáticas IV le asegura 3 puntos, en Física General II le asegura 2 puntos y en Inglés le asegura 4 puntos. Para distribuir su tiempo en esos 5 días debe considerar:

- El primer día tiene 6 horas de clases, con Matemáticas IV incluida, por ello dedicará su tiempo libre en Física II y/o en Inglés.
- El segundo día está de cumpleaños su gato así que no tendrá más de 4 horas para estudiar.
- El cuarto día hay paro así que dispondrá del día para estudiar a su gusto.
- Tanto el tercer como el quinto día tiene 3 horas de clases.

Para rendir al máximo, tanto en el estudio como en los certámenes, ha decidido dormir 7 horas cada día, tomar 2 horas para el desayuno, almuerzo y once (distribuido a su criterio) y 2 hora de ocio. Además, considera como mínimo obtener un 30 en Matemáticas y un 40 en Física.

Determine el Modelo de Programación Lineal que le permita obtener el mayor puntaje posible entre las 3 pruebas, recuerde que en cada prueba puede obtener hasta un máximo de 100 puntos.

3. Escuelas de Integración

Teniendo en cuenta el próximo término de la guerra, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) está estudiando futuras políticas de integración para el pueblo de Afganistán. Específicamente, se contempla la creación de dos escuelas que atenderían a jóvenes talibanes y de la alianza del norte. Los talibanes se distribuyen en tres comunidades, en tanto que la alianza del norte se distribuye en dos comunidades. La siguiente tabla presenta la distancia en kilómetros que un estudiante debería recorrer para llegar a cada una de las dos escuelas, la capacidad máxima proyectada para cada escuela y la población estudiantil de cada comunidad:

Escuela	Comunidad talibán			Comunidad de la alianza del norte		Capacidad máx. mañana	Capacidad máx. tarde
	1	2	3	1	2		
1	20 km	12 km	10 km	4 km	5 km	1.500 [personas]	1.550 [personas]
2	15 km	18 km	8 km	6 km	5 km	2.000 [personas]	1.750 [personas]
Población estudiantil	500 [personas]	450 [personas]	300 [personas]	1.000 [personas]	1.000 [personas]		

Por razones de personal, las escuelas cuentan con distintos profesores disponibles en la mañana que en la tarde, por lo que la cantidad de estudiantes que van a la escuela en la mañana y en la tarde serán distintas. Además, se requiere que cada escuela tenga un mínimo de 1,000 estudiantes.

Considerando que los estudiantes de una comunidad pueden ir a cualquier escuela, formule un modelo matemático que permita minimizar la distancia total recorrida por todos los estudiantes afganos. Defina claramente variables, función objetivo y restricciones.

4. Programación de Banco

Ejercicio propuesto

Un Banco está planificando la contratación de cajeros para los próximos 4 meses. En cada mes se espera que concurran en total C_i ($i = 1 \dots 4$) clientes a todas las sucursales del Banco. Actualmente se dispone de K cajeros. Cada cajero puede atender a M personas mensuales.

El número de cajero actuales no es suficiente para atender de buena forma a los clientes. Cada cliente que no es atendido podría retirarse del Banco y representar pérdidas para la institución. Se estima en P el costo asociado a cada cliente que no es atendido y que eventualmente podría renunciar al Banco.

Para evitar el retiro masivo de clientes se está pensando en la contratación de nuevos cajeros. Cada nuevo cajero debería trabajar durante un mes a prueba supervisado por uno de mayor experiencia antes de ser contratado. Cada cajero experimentado puede supervisar hasta dos cajeros nuevos. Cada cajero experimentado asignado a la supervisión reduce su capacidad de atención de público en 30 % y recibe una bonificación equivalente al 15 % de su sueldo.

Un cajero nuevo recibe el 50 % de sueldo de uno de mayor experiencia y duran su mes de prueba podría atender al 60 % del público que es capaz de atender uno de mayo experiencia dedicado exclusivamente a la atención de público. Pasado el mes de prueba, debe trabajar un mes antes de ser asignado a la supervisión. Pasado ese segundo mes puede ser considerado como un cajero con experiencia. Históricamente un 15 % de los cajeros nuevos no tienen un buen desempeño el mes de prueba por lo que no son contratados.

Suponga que el sueldo de un cajero contratado es S . Formule un modelo de Programación Lineal que permita definir el programa de contratación de nuevos cajeros de forma de minimizar el costo total asociado a la situación. Defina claramente variables, función objetivo y restricciones.