

## Tarea 1

**Instrucciones:** Esta tarea es individual. Pueden discutir los problemas con otros compañeros o compañeras pero el trabajo entregado debe ser hecho sólo por quien hará la entrega de la misma; eso incluye todo lo escrito, las demostraciones, códigos, etc.

**Importante:** Sus respuestas a las preguntas de esta tarea deben ser hechas en un solo archivo de Word o PDF, que deben subir en webcursos en el enlace de entrega del documento de la *Tarea 1*. El nombre del archivo que suba debe ser de la forma `tarea1_nombre_apellido.doc`. Adicionalmente, en un archivo ZIP entregue todos los códigos en Python usados para resolver las diferentes preguntas, en el enlace de entrega de archivos complementarios de la *Tarea 1*.

**Fecha de Entrega:** 2 de junio, 2022, a las 23:59 horas. Se penalizarán con -1.0 las tareas que lleguen tras ese horario.

### 1 Porfolio Dedicado

La empresa *Viejo y Oxidado S.A.* busca su ayuda. Ellos quieren cubrir sus necesidades de efectivo para el 2022 y, al mismo tiempo, terminar con la mayor cantidad disponible de efectivo al final del año.

Ellos saben cuáles serán sus ingresos y egresos durante el año, los cuales se resumen en la siguiente tabla:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec
deudas	70	50	140	50	40	40	120	80	80	60	50	30
ingresos	80	30	80	10	30	190	100	80	130	80	110	190

La empresa tiene los siguientes instrumentos financieros para cubrir sus requerimientos del año:

- Línea de crédito, con una tasa de  $r_l = 1\%$  mensual, y un cupo máximo de  $u_l = \$100$ .
- Préstamo a 120 días con una tasa de  $r_p = 3\%$  por los 120 días, y un límite de  $u_p = \$80$  cada mes.

Si tienen algún exceso de efectivo en un mes, pueden invertirlo en dos instrumentos diferentes

- Depósito a plazo de un mes, sin riesgo y con una tasa de  $r_f = 0.1\%$  por mes.
- Comprar en febrero, abril y/o junio bonos de la empresa *Nuevo & Brillante S.A.*, que tienen un precio de  $P = \$2.5$  por bono, un valor de cara de  $F = \$2.0$ , 5 meses de madurez, y cupones mensuales del  $k = 7\%$  del valor de cara.

Asuma que la empresa tiene  $z_0 = 0$  en efectivo en el inicio de Enero, que puede comprar fracciones de bonos y que todas las transacciones ocurren al inicio del mes.

b.220512223750

- (a) Formule el problema de optimización lineal que permitiría a *Viejo y Oxidado S.A.* lograr sus objetivos.

Use al menos las siguientes variables y sea muy específico si requiere otras adicionales:

- $z_t$ : exceso de efectivo en el mes  $t$  que se invierte en el depósito a plazo mensual.
- $x_t$ : monto total pedido de la línea de crédito al mes  $t$ .
- $y_t$ : cantidad solicitada en un préstamo a 120 días el mes  $t$ .
- $w_t$ : la cantidad de bonos comprados el mes  $t$ .

- (b) Obtenga la estrategia óptima mediante la resolución del LP que escribió en la parte (a). Resuélvalo usando Python y Gurobi. ¿Cuánto es el máximo efectivo que puede lograr tener la compañía para diciembre?

## 2 Producción Óptima

El productor de cerveza que vimos en clase, ha aumentado su portfolio de productos y ahora ofrece  $n = 7$  diferentes tipos de cervezas a sus clientes. La utilidad por litro de cada una de estas cervezas es \$2, \$2, \$6, \$10, \$10, \$2 y \$8.

Para lograr estas nuevas variedades ya no sólo usa levadura y cebada como vimos en clases, sino también malta, trigo y lúpulo. Debido a la restricciones de capacidad en sus bodegas no puede tener más de 7 toneladas de levadura, 5 de cebada, 5 de malta, 7 de trigo y 2 de lúpulo.

La siguiente tabla muestra los consumos (en kilogramos) de cada materia prima para producir un litro de cada tipo de cerveza.

Insumo \ Cerveza	A	B	C	D	E	F	G
levadura	2	7	1	3	9	0	1
cebada	1	1	3	5	5	1	4
malta	0	3	1	2	0	0	4
trigo	7	1	3	9	0	1	6
lúpulo	2	2	0	4	9	1	2

1. Formule el problema como un problema de optimización lineal.
2. Implemente y resuelva el problema en Python/Gurobi usando el algoritmo Simplex. Escriba la solución y el valor óptimo (se selecciona usando `modelo.params.method = 0`).
3. Resuelva ahora usando los otro de los algoritmos de Gurobi. (los valores son: 1=dual simplex, 2=barrier, 3=concurrent, 4=deterministic concurrent, 5=deterministic concurrent simplex). Escriba la solución y el valor óptimo.
4. Compare los resultados de las partes (2) y (3). ¿Qué puede decir respecto del problema que estamos tratando de resolver?