



DEPARTAMENTO  
DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

# Trabajo Práctico I

1 de mayo de 2017

Ingeniería de Software I

Integrante	LU	Correo electrónico

Instancia	Docente	Nota
Primera entrega		
Segunda entrega		



**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**  
Universidad de Buenos Aires

Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta Baja)

Intendente Güiraldes 2160 - C1428EGA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina

Tel/Fax: (54 11) 4576-3359

<http://dc.uba.ar>

## Índice

1. User Stories	2
2. Diseño OO	4
3. Formulas	5

## 1. User Stories

1. Como miembro del ministerio quiero que el sistema calcule el costo y la ganancia de todas las acciones simuladas sobre un yacimiento y las muestre al finalizar la ejecución para definir el mínimo monto para la licitación
2. Como un ingeniero quiero que el sistema calcule la ganancia de la venta del petróleo extraído cada día por pozo para refinar la ganancia.
3. Como un ingeniero quiero que el sistema no me permita excavar dos pozos en una misma parcela para agregarle valor al simulador
4. Como un ingeniero quiero que el sistema recalcule la presión del pozo luego de un día de extracción de producto en el yacimiento para agregarle realidad al simulador
5. Como un ingeniero quiero indicar al sistema la creación de una planta separadora para GASTO de separar el producto en petróleo, gas y agua
6. Como un ingeniero quiero indicarle al sistema la creación de un tanque de almacenamiento para reflejar el almacenamieto de agua o gas
7. Como un ingeniero quiero que el sistema no permita extraer de los pozos conectados a una planta más producto del que la planta puede procesar para agregarle realidad al sistema, ya que esto no puede suceder
8. Como un ingeniero quiero que el sistema no permita procesar más producto si su porcentaje de agua o gas supera lo que se puede almacenar en los tanques para agregar realidad al sistema, ya que esto no puede suceder
9. Como un ingeniero quiero indicarle al sistema que procese la venta de gas almacenado en los tanques para poder reflejar el aumento de almacenamiento
10. Como un ingeniero quiero que el sistema considere la ganancia obtenida de la venta de gas almacenada en tanques para REFLEJAR la ganancia de dinero
11. Como un ingeniero quiero poder indicarle al sistema cuál es el valor crítico de presión de los pozos que indica cuando no se debe extraer mas producto para ALGO SIMILAR AL VALOR CRITICO
12. Como un ingeniero quiero que el sistema permita la reinyección en los pozos con agua y/o gas almacenados en los tanques para considerar el cambio de composición del producto en el yacimiento en la realidad
13. Como un ingeniero quiero que el sistema permita la reinyección en los pozos del agua comprada para considerar el cambio de composición del producto en el yacimiento en la realidad
14. Como un ingeniero quiero que el sistema recalcule la presión del pozo luego de la reinyección del mismo para tener en cuenta el aumento de presión utilizado en la realidad y extender la vida útil del yacimiento
15. Como un ingeniero quiero poder indicarle al sistema cuál es la máxima cantidad que se puede reinyectar por día para evitar superar la capacidad de reinyección del pozo existente en la realidad
16. Como un ingeniero quiero que el sistema no permita la extracción de ningún pozo durante el mismo día de una reinyección para tener un cálculo de presión mas preciso
17. Como un ingeniero quiero poder indicarle al sistema cuál es el valor crítico (porcentaje de petróleo) que indica cuando un yacimiento llega a su fin operativo para KASJFD (redondear ganancia y despreciar muchos días de poca ganancia)

18. Como miembro del ministerio quiero poder consultar el log de acciones simuladas sobre un yacimiento para justificar el monto de la licitación
19. Como un ingeniero quiero indicarle al simulador que considere la creación de un pozo nuevo para poder tener un balance final mas realista
20. Como un ingeniero quiero indicarle al simulador que considere la creación de un pozo nuevo para poder tener un balance final mas realista
21. Como un ingeniero quiero indicarle al simulador que considere la creación de una cantidad de pozos en las parcelas con menor profundidad al yacimiento para reflejar una posible estrategia del equipo de ingeniería
22. Como un ingeniero quiero indicarle al simulador que considere la creación de una cantidad de pozos en las parcelas cuya composición ofrezca menor resistencia a la perforación para reflejar una posible estrategia del equipo de ingeniería
23. Como un ingeniero quiero indicarle al simulador que considere la creación de una cantidad de pozos en las parcelas con mayor presión inicial para reflejar una posible estrategia del equipo de ingeniería
24. Como un ingeniero quiero indicarle al sistema en qué momento inicia la excavación de un pozo para LOS TIEMPOS Y LOGS SEAN MAS REALISTAS
25. Como un ingeniero quiero poder indicarle al sistema el alquiler de un RIG para ser utilizado en la excavación de un cierto pozo para tener en cuenta el costo de la excavación de un pozo
26. Como un ingeniero quiero poder indicarle al sistema la cantidad máxima de RIGS que pueden utilizarse simultáneamente para mejorar la estimación de costos de excavación.
27. Como un ingeniero quiero poder indicarle al sistema que realice la excavación de los pozos utilizando la máxima cantidad posible de RIGS en simultaneo para reflejar una estrategia muy utilizada por el equipo de ingeniería.
28. Como un ingeniero quiero poder indicar en qué momento se realiza la construcción de las plantas separadoras y/o los tanques de almacenamiento para LOS TIEMPOS Y LOGS SEAN MAS REALISTAS
29. Como un ingeniero quiero determinarle al sistema la cantidad de pozos que se utilizan por día para extraer producto para contemplar en el simulador las decisiones que se toman en la realidad (?)
30. Como un ingeniero quiero indicarle al simulador que al momento de extraer producto de los pozos seleccione los que tengan mayor presión para reflejar una posible estrategia del equipo de ingeniería.
31. Como un ingeniero quiero indicarle al sistema que cuando se llegue a un nivel de presión determinado en un pozo se reinyecte el agua y gas almacenado en los tanques hasta llegar a un nivel especificado para considerar una estrategia del equipo de ingeniería

## 2. Diseño OO



### 3. Formulas

1. Presión de un pozo  $x$  en el día  $t$  después de haber sido construido.

$$P_{x,t+1} = \begin{cases} Undefined & \text{si } t < 0 \\ P_{bc_x} & \text{si } t = 0 \\ P_{x,t} e^{-\beta_i} & \text{si } t > 0 \text{ y no hay inyección en ese día para ese pozo} \\ P_{bc_x} \frac{VI - VE_i + VR_i}{VI} & \text{si } t > 0 \text{ y hay inyección en ese día para ese pozo} \end{cases}$$

Siendo:

- $i$  el día *real* asociado al  $t$  ( $t$  es el offset desde el día de la construcción del pozo e  $i$  el offset desde el inicio de actividad en el yacimiento).
- $P_{bc_x} \in [3000, 3500]$  (en psi) presión de boca de pozo (inicial) para el pozo  $x$ .
- $VI \in [1 \times 10^7, 1 \times 10^9]$  (en  $m^3$ ) volumen inicial del producto en el yacimiento
- $VE_i$  volumen total extraído en todo el yacimiento al día  $i$  (¿La suma del potencial de los pozos para cada día que se extrae?)
- $VR_i$  volumen total reinyectado en todo el yacimiento al día  $i$ . Se debe cumplir que  $VR_i < VE_i$
- La constante  $\beta_i$  esta definida como

$$\beta_i = \frac{V_i}{10 VI (NP_i)^{2/3}}$$

- $V_i$  es el volumen total del producto en el reservorio que va quedando luego de  $i$  días de explotación (¿Es lo mismo que  $VI - VE_i + VR_i$ ?)
- $NP_i$  cantidad de pozos (¿total, extrayendo y no extrayendo?) en el día  $i$

2. Potencial del pozo  $x$  en el día  $t$  después de haber sido creado

$$V_{x,t} = \alpha_1 \frac{P_{x,t}}{NPH_i} + \alpha_2 \left( \frac{P_{x,t}}{NPH_i} \right)^2$$

Siendo:

- $\alpha_1 \in [0.1, 0.6]$  (en  $m^3/\text{psi}$ ) una constante que es parámetro del simulador
- $\alpha_2 \in [0.005, 0.01]$  (en  $m^3/\text{psi}^2$ ) una constante que es parámetro del simulador
- $NPH_i$  cantidad de pozos habilitados (¿extrayendo?) en el día  $i$