

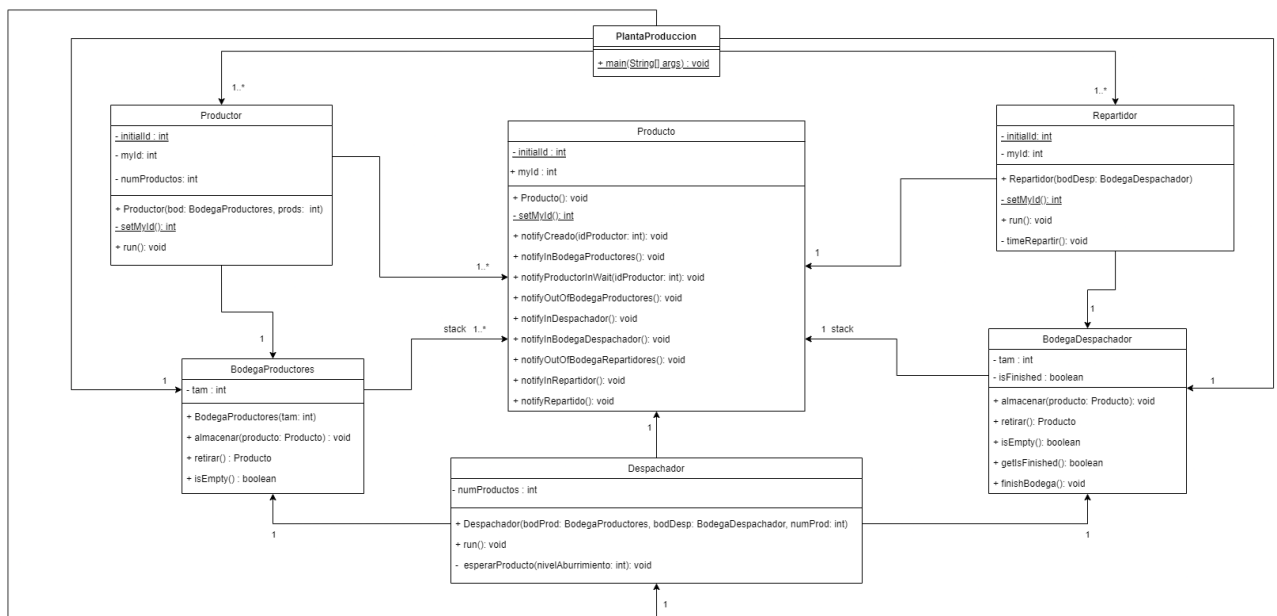
Caso 1

Sergio Franco Pineda, 202116614

Sergio Oliveros, 202123159

Juan Pablo Jerez, 202122770

- Diagrama de clases del caso:



- Funcionamiento general de programa:

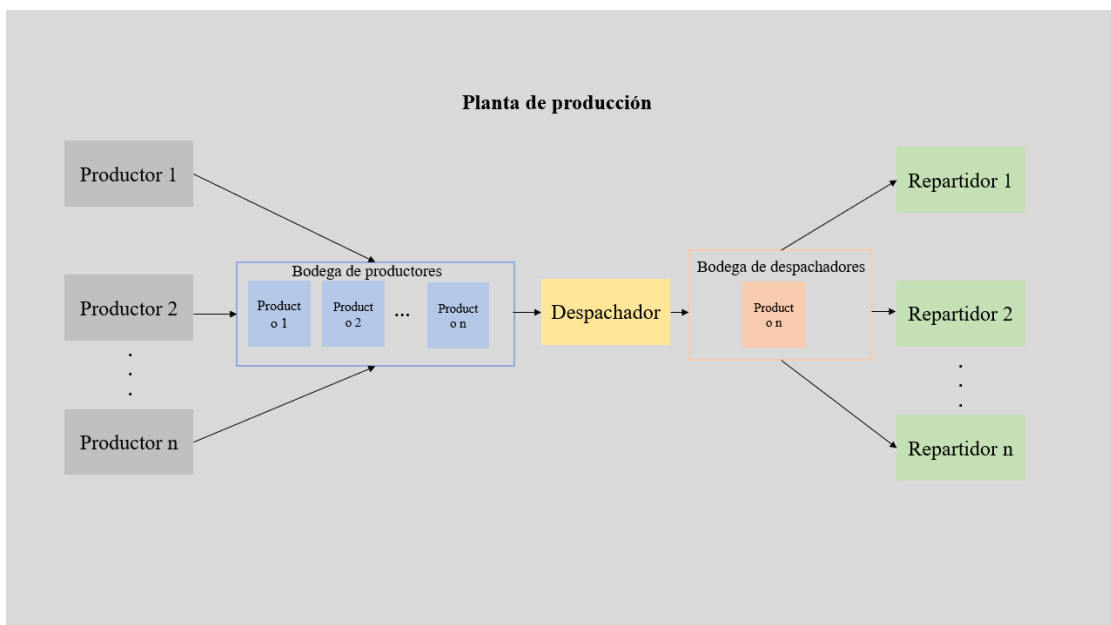
Al ejecutar el programa, lo primero será insertar los parámetros necesarios para el funcionamiento de este, por lo tanto, se pedirá el número de productores, repartidores, tamaño de la bodega de productores y número de productos a producir, tal como se muestra a continuación.

```
Ingrese la cantidad de productores: 2
Ingrese la cantidad repartidores: 1
Ingrese el tamaño de la bodega: 3
Ingrese el número de productos a producir: 5
```

Una vez insertados los parámetros, el programa empezará a ejecutarse. En el transcurso de la ejecución se irán mostrando mensajes en la consola que informan el estado de los productos y demás clases implicadas, estos mensajes se encuentran en los mismos métodos por los que tienen que pasar cada uno de los threads, por lo tanto, esta es la manera como garantizamos el funcionamiento del programa, orden y condiciones sobre las que se debe ejecutar el programa. Los productos, repartidores y productores tienen identificadores únicos por cada instancia que facilitan su seguimiento.

El Producto 1. fue creado por el Productor 1.
 El Producto 2. fue creado por el Productor 2.
 El Producto 1. está en la Bodega de productores
 El Producto 2. está en la Bodega de productores
 El Productor 1. está esperando a que el Producto 1. sea entregado
 El Productor 2. está esperando a que el Producto 2. sea entregado
 El Producto 2. salió de la en Bodega de productores
 El Producto 2. fue recibido por el Despachador
 El Producto 2. está esperando a ser recogido por un Repartidor
 El Producto 2. fue solicitado por un Repartidor
 El Producto 1. salió de la en Bodega de productores
 El Producto 2. fue recibido por el Repartidor 1.
 El Producto 1. fue recibido por el Despachador
 El Producto 1. está esperando a ser recogido por un Repartidor
 El Producto 2. fue entregado por el Repartidor 1.
 El Producto 3. fue creado por el Productor 2.
 El Producto 1. fue solicitado por un Repartidor
 El Producto 3. está en la Bodega de productores
 El Producto 1. fue recibido por el Repartidor 1.
 El Productor 2. está esperando a que el Producto 3. sea entregado
 El Producto 3. salió de la en Bodega de productores
 El Producto 3. fue recibido por el Despachador
 El Producto 3. está esperando a ser recogido por un Repartidor
 El Producto 1. fue entregado por el Repartidor 1.
 El Producto 3. fue solicitado por un Repartidor
 El Producto 4. fue creado por el Productor 3.
 El Producto 3. fue recibido por el Repartidor 1.
 El Producto 4. está en la Bodega de productores
 El Productor 1. está esperando a que el Producto 4. sea entregado
 El Producto 4. salió de la en Bodega de productores
 El Producto 4. fue recibido por el Despachador
 El Producto 4. está esperando a ser recogido por un Repartidor
 El Producto 3. fue entregado por el Repartidor 1.
 El Producto 4. fue solicitado por un Repartidor
 El Producto 4. fue recibido por el Repartidor 1.
 El Producto 4. fue entregado por el Repartidor 1.
 El Producto 5. fue creado por el Productor 1.
 El Producto 5. está en la Bodega de productores
 El Productor 1. está esperando a que el Producto 5. sea entregado
 El Producto 5. salió de la en Bodega de productores
 El Producto 5. fue recibido por el Despachador
 El Producto 5. está esperando a ser recogido por un Repartidor
 El Producto 5. fue solicitado por un Repartidor
 El Producto 5. fue recibido por el Repartidor 1.
 El Producto 5. fue entregado por el Repartidor 1.

En general, el funcionamiento del programa está totalmente regido por lo especificado en el enunciado (esperas, relaciones, atributos, etcétera). La siguiente imagen muestra el flujo del funcionamiento del programa, en especial de los productos.



- Interacción entre parejas de clases

- PlantaProduccion - Productor: Después de que el usuario indica el número de productores deseado, la PlantaProduccion procede a crear esos Productores, les pasa referencia a la BodegaProductores y hace *.start()* sobre ellos.
- PlantaProduccion – BodegaProductores: La PlantaProduccion crea una única BodegaProductores con el tamaño indicado por el usuario.
- PlantaProduccion – Despachador: La PlantaProduccion crea un único Despachador y le pasa referencia a la BodegaProductores y a la BodegaDespachadores. Posteriormente, le hace *.start()*.
- PlantaProduccion – BodegaDespachador: La PlantaProduccion crea una única BodegaDespachador.
- PlantaProduccion – Repartidor: La PlantaProduccion crea los Repartidores indicados por el usuario, les pasa referencia a la BodegaDespachador y les hace *.start()*.
- Productor – Producto: El Productor crea a los Productos y luego los almacena en la BodegaProductores. Cuando un Productor crea un Producto, el Productor tiene que esperar sobre el Producto hasta que sea entregado.
- Productor – BodegaProductores: El Productor utiliza a la BodegaProductores como buffer que regula la comunicación entre los Productores y el Despachador.
- BodegaProductores – Producto: La BodegaProductores almacena los Productos entregados por los Productores y se les entrega al Despachador.
- Despachador – BodegaProductores: El Despachador utiliza a la BodegaProductores como buffer que regula el paso de Productos con los Productores.
- Despachador – Producto: El Despachador retira a los Productos de la BodegaProductores de forma individual y luego los almacena en la BodegaDespachador y espera hasta que un Repartidor obtenga dicho Producto.
- Despachador – BodegaDespachador: El Despachador almacena a los Productos de forma individual en la BodegaDespachador y espera sobre dicha bodega hasta que un Repartidor solicita el Producto que el Despachador acaba de poner en la BodegaDespachador.

- BodegaDespachador – Producto: La BodegaDespachador almacena Productos de forma individual y se los entrega a los Repartidores que soliciten. Adicionalmente, también a través de la BodegaDespachador el Despachador comunica a los Repartidores cuando deben terminar su ejecución.
- Repartidor – BodegaDespachador: Los Repartidores le solicitan a la BodegaDespachador Productos para poder repartirlos.
- Repartidor – Producto: El Repartidor después de obtener un Producto de la BodegaDespachador realiza una espera de 3 a 10 segundos para luego repartir el Producto, al hacer esto el Productor de dicho Producto es notificado para continuar con su producción.

- Puntos sincronización

En el caso se tienen 3 puntos de sincronización: La BodegaProductores, BodegaDespachador y los Productos.

En la BodegaProductores los Productores esperan de forma pasiva hasta haya espacio en la bodega para poder poner Productos. De forma similar, el Despachador realiza espera activa revisando de forma continua la BodegaProductores por si hay Productos para despachar.

En la BodegaDespachador el Despachador almacena un Producto y espera hasta que un Repartidor retire ese Producto, para luego almacenar otro Producto o notificar la terminación de ejecución a los Repartidores. Desde el lado de los Repartidores estos esperan de forma pasiva hasta que haya un Producto en la Bodega, de forma que cuando haya uno lo retiran y lo reparten.

Finalmente, para garantizar que los Productores esperan hasta que su último Producto sea repartido para continuar con su operación, los Productores esperan sobre los Productos y cuando los Repartidores entregan el Producto este hace un `.notify()` que despierta al Productor correspondiente para que siga su ejecución.