

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

PROGRAMACIÓN 2
6ta práctica (tipo b)
Primer Semestre 2025

Indicaciones Generales:

Duración: 110 minutos.

NO SE PERMITE EL USO DE APUNTES DE CLASE, FOTOCOPIAS NI MATERIAL IMPRESO

- No se pueden emplear variables globales. NO PUEDE UTILIZAR LA CLASE string. Tampoco se podrán emplear las funciones de C que gestionen memoria como malloc, realloc, memset, strdup, strtok o similares, igualmente no se puede emplear cualquier función contenida en las bibliotecas stdio.h, cstdio o similares y que puedan estar también definidas en otras bibliotecas. **NO PODRÁ EMPLEAR PLANTILLAS EN ESTE LABORATORIO**
- **EL PROYECTO DEBERÁ SER DESARROLLADO BAJO EL PARADIGMA DE PROGRAMACIÓN ORIENTADO A OBJETOS POR LO QUE SALVO EN LA SOBRECARGA DE LOS OPERADORES >> Y <<, NO SE PODRÁN DEFINIR FUNCIONES (NI PLANTILLAS DE FUNCIONES) INDEPENDIENTES QUE NO ESTÉN LIGADAS COMO MÉTODOS A ALGUNA DE LAS CLASES PLANTEADAS.**
- Deberá mantener en todo momento el encapsulamiento de todos los atributos de las clases, esto implica también que un método NO puede devolver un puntero a algún dato del objeto. También debe guardar los estándares en la definición y uso de todas las clases desarrolladas. No deberá repetir código en los diferentes métodos. No se considerará en la nota las clases que violen esto.
- Cada método NO debe sobrepasar las 20 líneas de código aproximadamente.
- En el archivo main.cpp deberá colocar un comentario en el que coloque claramente su nombre y código, **de no hacerlo se le descontará 0.5 puntos en la nota final.**
- El código comentado NO SE CALIFICARÁ. De igual manera NO SE CALIFICARÁ el código de un método si su llamado está comentado.
- Los programas que presenten errores de sintaxis o de concepto se calificarán en base al 40% de puntaje de la pregunta. Los que no muestren resultados o que estos no sean coherentes en base al 60%.
- Se tomará en cuenta en la calificación el uso de comentarios relevantes.
- **TAMPOCO SE PODRÁ EMPLEAR LA CLÁUSULA protected NI LA CLÁUSULA friend, DE HACERLO NO SE LE CALIFICARÁN LAS CLASES INVOLUCRADAS.**

SE LES RECUERDA QUE, DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO DISCIPLINARIO DE NUESTRA INSTITUCIÓN, CONSTITUYE UNA FALTA GRAVE COPIAR DEL TRABAJO REALIZADO POR OTRA PERSONA O COMETER PLAGIO.

NO SE HARÁN EXCEPCIONES ANTE CUALQUIER TRASGRESIÓN DE LAS INDICACIONES DADAS EN LA PRUEBA

- **Puntaje total: 20 puntos.**

INDICACIONES INICIALES

Cree un proyecto de C++ en NetBeans siguiendo estrictamente las indicaciones que a continuación se detallan:

- La unidad de trabajo será **t:** (Si lo coloca en otra unidad, no se calificará su laboratorio y se le asignará como nota cero)
- Cree allí una carpeta con el nombre **"CO_PA_PN_Laboratorio06_2025_1"** donde **CO** indica: Código del alumno, **PA** indica: Primer Apellido del alumno y **PN** primer nombre (de no colocar este requerimiento se le descontarán 3 puntos de la nota final). Allí colocará el proyecto solicitado en la prueba.

Cuestionario:

La finalidad principal de este laboratorio es la de reforzar los conceptos contenidos en los capítulos 6 y 7 del tema: "Programación orientada a objetos" y "Operadores Sobrecargados".

Se solicita que desarrolle un proyecto denominado **"CLASES_OBJETOS_y_SOBRECARGAS"** dentro de la carpeta correspondiente, **DE NO COLOCAR ESTE REQUERIMIENTO SE LE DESCONTARÁN 3 PUNTOS DE LA NOTA FINAL.** En este proyecto se definirán las clases que serán necesarias para

desarrollar una aplicación orientada a objetos que permita al Ministerio de transportes llevar un registro de las infracciones de tránsito de diferentes empresas de transporte. Para esto se cuenta con los siguientes archivos:

Archivo: **TablaDeInfracciones.csv**

```
1046,658.70,Muy grave,Obstruir la ciclovía.  
3006,220.25,Leve,Utilizar la bocina para llamar la atención en forma innecesaria  
...
```

Contenido: Código de la infracción, multa, gravedad y descripción de la infracción.

Archivo: **EmpresasRegistradas.csv**

```
47528229,Saavedra Gonzales Wilmer,P325-365,M466-711  
88167677,Prado Vera Juan,G264-957,G325-333,P665-969,M366-914,M435-175  
...
```

Contenido: DNI y nombre del dueño de la empresa, placas de los vehículos de propiedad de la empresa.

Archivo: **InfraccionesCometidas.csv**

```
18/12/2024,G938-342,2061,P,26/1/2025  
6/8/2021,P863-768,2025  
...
```

Contenido: Fecha en que se cometió la infracción, placa del vehículo que la cometió y el código de la infracción. Adicionalmente, algunos registros pueden indicar si la multa fue pagada, en ese caso le seguirá un carácter 'P' que indica que ya se pagó la multa y la fecha en que se pagó.

CREACIÓN DE LAS CLASES (8 puntos)

- **Para manejar la tabla de infracciones:** Defina la clase denominada **"Infraccion"** que deberá contener los siguientes atributos: 1) un atributo denominado **codigo** (*int*), 2) un atributo denominado **descripcion** (*char* - cadena dinámica*), 3) un atributo denominado **gravedad** (*char * - cadena dinámica*) y 4) un atributo denominado **multa** (*double*).
- **Para manejar las empresas:** Defina la clase denominada **"Empresa"** que deberá contener los siguientes atributos: 1) un atributo **dni** (*int*), 2) un atributo denominado **nombre** (*char* - cadena dinámica*), 3) un atributo denominado **placas** (*un arreglo estático de tipo char* con 10 elementos*), 4) un atributo denominado **numPlacas** (*int*), 5) un atributo denominado **multas** (*un arreglo estático de tipo Multa con 100 elementos*), 6) un atributo denominado **numMultas** (*int*).
- **Para manejar las infracciones cometidas:** Defina la clase denominada **"Multa"** que deberá contener los siguientes atributos: 1) un atributo denominado **placa** (*char* - cadena dinámica*), 2) un atributo denominado **fechaDeInfraccion** (*int - fecha manejada como un solo entero*), 3) un atributo denominado **fechaDePago** (*int - fecha manejada como un solo entero*), 4) un atributo denominado **codigoInfraccion** (*int*) y 5) un atributo denominado **multa** (*doble*).

Para las clases **Infraccion** y **Multa** deberá definir obligatoriamente el constructor por defecto, el constructor copia y el destructor, todos los métodos selectores y el operador de asignación. Para la clase **Empresa** deberá definir obligatoriamente el constructor por defecto, el destructor y todos los métodos selectores menos para los atributos que son arreglos estáticos además, deberá definir dos métodos que manejen las placas con los siguientes encabezados: **void setPlacaI(const char*,int i)** y **void**

getPlacaI(char*,int i). Estos dos métodos deberán ser similares a los métodos selectores para cadenas de caracteres pero con la diferencia que **i** indica la posición en el arreglo donde será colocada la cadena placa. **NO debe repetir código en estos métodos.**

Para manejar el Ministerio de Transporte: Defina la clase denominada **"MinisterioDeTransporte"** que contenga los siguientes atributos: 1) un atributo definido como **class Infraccion *infracciones;** 2) un atributo denominado **numInf** (*int*), 3) un atributo definido como **class Empresa empresas[50];** y 4) un atributo denominado **numEmp** (*int*).

Para esta clase deberá definir el constructor por defecto, el destructor.

"DEBE EMPLEAR OBLIGATORIAMENTE LOS NOMBRES DE LAS CLASES, DE SUS ATRIBUTOS y TIPOS DE DATOS"

NO PUEDE DEFINIR ATRIBUTOS ADICIONALES A LAS CLASES PERO, SI PODRÁ DEFINIR LOS MÉTODOS ADICIONALES QUE CREA CONVENIENTE.

OPERACIONES CON LAS CLASES (12 puntos)

Las siguientes operaciones permitirán realizar las tareas del Ministerio a través de métodos y sobrecargas de operadores:

• Lectura:

- Sobrecargando el operador `>>` de modo que permita leer una infracción del archivo `TablaDeInfracciones.csv`. La operación (`arch >> infraccion;`) involucraría al archivo csv y una variable de tipo `"class Infraccion"`.
- Sobrecargando el operador `>>` de modo que permita leer una empresa del archivo `EmpresasRegistradas.csv`. La operación (`arch >> empresa;`) involucraría al archivo csv y una variable de tipo `"class Empresa"`.
- Sobrecargando el operador `>>` de modo que permita leer una infracción cometida del archivo `InfraccionesCometidas.csv`. La operación (`arch >> multa;`) involucraría al archivo csv y una variable de tipo `"class Multa"`.

Estas sobrecargas deben ser definidas como parte del archivo de la clase que las manejan.

- Sobrecargando el operador `<` de modo que la operación: `ministerio < "TablaDeInfracciones.csv"` permita leer los datos del archivo `TablaDeInfracciones.csv` y llene el atributo `infracciones` de la clase `MinisterioDeTransporte`. Debe utilizar obligatoriamente un método eficiente de asignación dinámica de memoria y los operadores `>>` y `=` elaborados para la clase `Infraccion`.
- Sobrecargando el operador `<=` de modo que la operación: `ministerio <= "EmpresasRegistradas.csv"` permita leer los datos del archivo `EmpresasRegistradas.csv` y llene el atributo `empresas` de la clase `Empresa`.
- Sobrecargando el operador `<=<` de modo que la operación: `ministerio <=< "InfraccionesCometidas.csv"` permita leer los datos del archivo `InfraccionesCometidas.csv` y con ello busque, por medio del código de la infracción, el monto de la multa en el arreglo `Infraccion` y colóquelo en la infracción cometida, finalmente busque la empresa por medio de la placa del vehículo que cometió la infracción y agregue la infracción a la empresa, empleando el operador `+=` descrito a continuación.

Las operaciones de búsqueda deben realizarse obligatoriamente en métodos independientes.

• Operaciones:

- Sobrecargando el operador `+=` de modo que la operación `empresa += infraccionCometida;` permita que un objeto de clase `Multa` sea asignado al final del arreglo multas de un objeto de la clase `Empresa`.

• Impresión:

- Sobrecargando el operador `<<` de modo que permita imprimir la información de una infracción. La operación (`arch << infraccion`) permitirá imprimir en un archivo de textos, los atributos de la clase `Infraccion` en el siguiente formato:

```
1046    658.70    Muy grave    Obstruir la ciclovía.  
(Código, multa, gravedad, descripción)
```

Los datos deben estar perfectamente alineados (números a la derecha, cadenas a la izquierda) y con los valores decimales formateados a dos decimales.

- Sobrecargando el operador `<<` de modo que permita imprimir la información de una infracción cometida. La operación (`arch << infracción cometida;`) permitirá imprimir en un archivo de textos los atributos de una infracción cometida en el siguiente formato:

```
G938-342    18/12/2024    2061    403.13    26/01/2025  
(Placa, Fecha de la infracción, código de la infracción, multa, fecha de pago (si  
es que pagó))
```

Los datos deben estar perfectamente alineados (números a la derecha cadenas a la izquierda) y con los valores decimales formateados a dos decimales.

- Sobrecargando el operador `<<` de modo que permita imprimir la información de una empresa. La operación (`arch << empresa;`) permitirá imprimir en un archivo de textos los atributos de empresa en el siguiente formato:

```

47528229  Saavedra Gonzales Wilmer  P325-365 466-711  (*)
G938-342  18/12/2024  2061 403.13 26/01/2025  (**)
P321-987  07/03/2025  3003 197.91 10/03/2025
(*) (DNI, nombre, placas), (**) (igual al anterior)
(DNI, nombre, placas)

```

Los datos deben estar perfectamente alineados (números a la derecha cadenas a la izquierda) y con los valores decimales formateados a dos decimales.

- Sobrecargando el operador >> de modo que permita imprimir el contenido de los arreglos de la clase **MinisterioDeTransporte**. La operación **ministerioDeTransp >> "ReporteParaElMinisterio.txt"**; permitirá imprimir en un archivo de textos los arreglos de la clase **Restaurante** en el siguiente formato:

```

=====
MINISTERIO DE TRANSPORTE
=====
TABLA DE INFRACCIONES
=====
CODIGO  MULTA  GRAVEDAD  DESCRIPCION
-----
1046    658.70  Muy grave  Obstruir la ciclovía.
3006    220.25  Leve       Utilizar la bocina para llamar la atencion en forma innecesaria
...     ...     ...       ...
=====
RELACIÓN DE EMPRESAS CON INFRACCIONES DE TRANSITO
=====
DNI      NOMBRE      PLACAS DE SUS VEHICULOS
-----
47528229 Saavedra Gonzales Wilmer P325-365 466-711
Placa    Fecha de infraccion  Código de infracción  Multa    Fecha de pago
G938-342 18/12/2024  2061 403.13 26/01/2025
P321-987 07/03/2025  3003 197.91 10/03/2025
...     ...     ...     ...     ...
88167677 Prado Vera Juan  G264-957 G325-333 P665-969 M366-914 M435-175
...     ...     ...     ...     ...
=====

```

Al finalizar la práctica, **comprima** la carpeta dada en las indicaciones iniciales empleando el programa **Zip** que viene por defecto en el **Windows**, **no se aceptarán los trabajos compactados con otros programas como RAR, WinRAR, 7zip o similares.**

Profesores del curso:

Rony Cueva
Andrés Melgar
Miguel Guanira

Erasmus Gómez
Erick Huiza

San Miguel, 06 de junio del 2025.