

# Trabajo Práctico 1 — Smalltalk

[7507/9502] Algoritmos y Programación III  
Curso 2 Primer cuatrimestre de 2022

Alumno:	CASTILLO, Carlos Eduardo
Número de padrón:	108535
Email:	ccastillo@fi.uba.ar

## Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>2</b>
<b>2. Supuestos</b>	<b>2</b>
<b>3. Modelo de dominio</b>	<b>2</b>
<b>4. Detalles de implementación</b>	<b>3</b>
4.1. TeleAlgo . . . . .	3
4.2. Llamada . . . . .	3
4.2.1. Relación entre teléfono y llamadas . . . . .	3
4.3. Tarifa . . . . .	3
4.4. Horario . . . . .	4
<b>5. Diagramas de clase</b>	<b>4</b>
<b>6. Excepciones</b>	<b>4</b>
<b>7. Diagramas de secuencia</b>	<b>5</b>

## 1. Introducción

El presente informe reúne la documentación de la solución del primer trabajo práctico de la materia Algoritmos y Programación III que consiste en desarrollar una aplicación de un sistema telefónica de registro y cobro de llamadas en Pharo utilizando los conceptos del paradigma de la orientación a objetos vistos hasta ahora en el curso.

## 2. Supuestos

Si bien la especificación otorgada brinda información general del comportamiento esperado del sistema desarrollado, hay cierto aspecto del funcionamiento del mismo que no han sido aclarados en dicha especificación. Debido a esto se han hecho las siguientes suposiciones:

- El abono mensual de una línea telefónica se establece al momento de creación de dicha línea, por lo tanto no hay forma de cambiar este valor a menos que se cree una línea nueva.
- Una vez que se ha registrado una llamada no hay forma de modificar los datos de la llamada registrada. En efecto, tampoco hay forma de acceder a ninguna de las llamadas del registro individualmente, mucho menos de modificar dichas llamadas.
- El rango de horas considerado como horario laboral es el mismo para todas las línea y no puede ser modificado.
- La tarifa por minutos de las llamadas internacionales puede ser cero. Una situación en la que se podría utilizar este comportamiento es, por ejemplo, para promociones de llamadas internacionales gratuitas.
- El descuento a llamadas nacionales de larga duración también aplica para llamadas internacionales de larga duración.
- Al momento de determinar si una llamada fue realizada dentro del horario laboral, únicamente se toma en cuenta el horario de inicio de la llamada, sin importar su duración (con lo que se estaría tomando más bien el horario de finalización). Por ejemplo, si una llamada es hecha a las 19 horas (dentro del horario laboral), pero tiene una duración de 120 minutos, terminando a las 21 horas (fuera del horario laboral), igualmente es cobrada como llamada realizada dentro del horario hábil.

## 3. Modelo de dominio

La entidad principal del problema es una línea telefónica cuya funcionalidad es básicamente registrar y cobrar llamadas. Toda un abono mensual, que es un mínimo constante que se abona mes a mes, independientemente de que se hayan registrado llamadas o no a lo largo de ese mes.

Las llamadas que se pueden registrar en una línea telefónica pueden ser llamadas nacionales o internacionales. Ambos tipos de llamadas tienen una duración y un horario en que fueron realizadas. Adicionalmente, las llamadas internacionales tiene un destino específico. Todas las llamadas tienen una tarifa por minuto, que en el caso de las llamadas nacionales, varía en base a si dicha llamada fue realizada dentro del rango horario considerado como horario laboral o no laboral, siendo \$0.2 y \$0.1 las tarifas para dichos horarios respectivamente. El horario laboral abarca desde las 8 hasta las 20 horas. Las llamadas internacionales no tienen esta condición de horario y tienen una tarifa constante establecida de manera independiente para cada línea telefónica. Finalmente, al costo final de todas las llamadas de 30 minutos o mas se les aplica un 10 % de descuento.

Una línea telefónica permite conocer el gasto total de las llamadas efectuadas a lo largo del mes, tomando en consideración las restricciones previamente mencionadas. También permite conocer la llamada con mayor gasto entre todas las registradas, retornando una descripción de la dicha llamada.

## 4. Detalles de implementación

### 4.1. TeleAlgo

A como describe la problemática planteada, el teléfono es el punto de entrada al resto del sistema. Esta entidad está representada por la clase TeleAlgo. Cada teléfono debe tener control sobre su propio monto de abono mensual y tarifa internacional de su línea. Adicionalmente, cada teléfono lleva su registro de llamadas realizadas.

### 4.2. Llamada

Las llamadas también son entidades con sus propias propiedades y comportamiento, por lo que también existe la clase Llamada, que encapsula estas cualidades. Esta es una clase abstracta que engloba el concepto general de lo que es una llamada sin importar su tipo, y luego de esta clase heredan los tipos específicos de llamadas, representados por las clases LlamadaNacional y LlamadaInternacional en las que se implementan las diferencias entre estas llamadas explicadas por el modelo de dominio: diferentes descripciones para cada tipo y el atributo adicional para registrar el destino de una llamada internacional. Esta forma de relacionar el comportamiento común de cualquier llamada, permite construir una solución polimórfica de las diferentes variantes de llamada que se vayan agregando. Así quien desee interactuar con un conjunto de llamadas de diferente tipo (como es el caso de la línea telefónica), puede hacerlo mediante el contrato común que ofrecen las clases herederas de la clase madre, sin importar las diferentes implementaciones de dicho contrato que puedan tener estas variantes.

Se utilizó herencia en vez de delegación porque las subclases LlamadaNacional y LlamadaInternacional utilizan toda la interfaz de la clase madre Llamada. En el caso de la segunda subclase, esta también extiende a la clase madre. Si se hubiese querido reutilizar solamente ciertas partes de la interfaz de la clase Llamada, una colaboración por delegación hubiese sido más apta.

#### 4.2.1. Relación entre teléfono y llamadas

Un teléfono puede tener cero o más llamadas registradas, por lo que se establece una relación de asociación de cero a muchos. Se decidió tomar la decisión de clasificar esta asociación como una composición porque para el modelo de dominio especificado, no puede haber una llamada que no "pertenezca" al registro de llamadas de un teléfono específico. Si se eliminara el teléfono, y por lo tanto se eliminara su registro de llamadas, no tiene sentido que estas llamadas sigan existiendo por su cuenta. Si se ampliara el dominio del problema, por ejemplo, para incluir un registro histórico de todas las llamadas realizadas por las líneas telefónicas de un mismo proveedor de servicio, ahí sí se podría plantear un caso en el que se conserven las llamadas luego de la eliminación de la línea que las efectuó.

### 4.3. Tarifa

Cada llamada a su vez contiene una tarifa representada por la clase Tarifa. Esta tarifa es el elemento que se encarga de realizar la mayoría de los cálculos que permiten determinar el costo de una llamada. Es aquí donde se calcula el monto bruto de cada llamada y también se calcula y aplica el descuento de larga duración para las llamadas que cumplen esta condición. También cuenta con algunos métodos auxiliares que ayudan a imprimir los datos de una llamada, como lo son los métodos duracion y horario. La tarifa es independiente del tipo de llamada que la contenga, lo que permite aplicar el concepto orientado a objetos de polimorfismo. A su vez la tarifa también es indiferente a si el monto neto de una llamada depende o no de el horario en el que se haya realizado la misma o si esta tiene un monto fijo, para esto delega dicha responsabilidad en un objeto horario.

#### 4.4. Horario

La clase Horario es la que se encarga de determinar el monto base que se cobra por cada llamada antes de que se le aplique descuento alguno. Esta clase solo toma en consideración si el monto por minuto de cada llamada depende del horario en el que fue registrada (horario hábil o no hábil) y si mas bien se basa en un monto fijo indicado al crear cada registro. Cuando se crea un horario, se determina en base a cuál de estos tipos se desea inicializar el monto de cada llamada, y luego de esto todos los tipos de tarifas pueden enviar el mismo mensaje a sus horarios para conocer el costo por minutos de cada llamada antes de los descuentos y así calcular el monto bruto.

### 5. Diagramas de clase

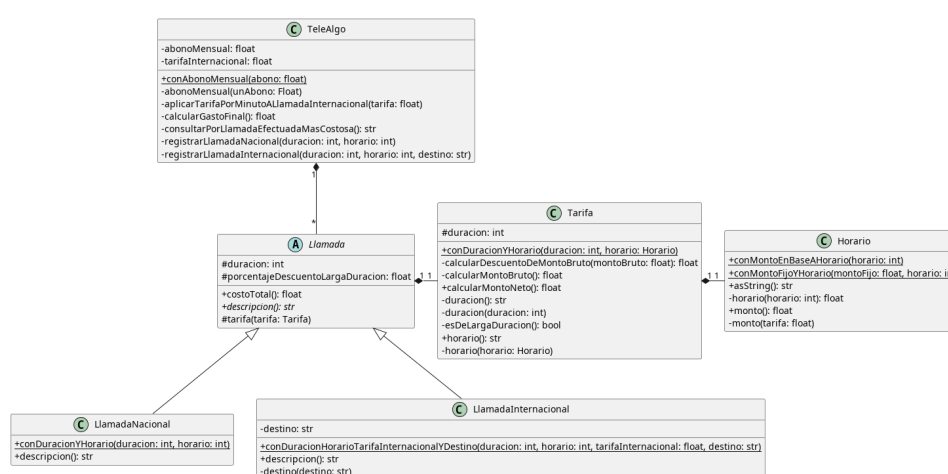


Figura 1: Diagrama de clases.

### 6. Excepciones

**AbonoMensualInvalido** Se lanza desde la clase TeleAlgo cuando se intenta crear un teléfono con una cuota de abono mensual con un valor negativo para prevenir que se cree la línea telefónica con este valor incorrecto.

**DestinoInválido** Se lanza desde la clase LlamadaInternacional cuando se intenta crear una llamada internacional con un destino sin nombre. Esto puede suceder porque al setter de este atributo se le puede enviar una string vacía, pero esto no indicaría ningún destino concreto para la llamada internacional.

**DuracionInvalida** Se lanza desde la clase Llamada, directamente desde el setter del atributo duracion para prevenir que se creen llamadas con duración negativa.

**HorarioInvalido** Se lanza desde la clase HorarioLlamada cuando se intenta crear un horario que este fuera del rango de las 24 horas.

**MontoTarifaInvalido** Se lanza desde la clase Tarifa cuando se intenta crear una tarifa con monto negativo. El caso en el que la tarifa podría ser igual a cero es que las llamadas sean gratuitas.

**SinLlamadasRegistradas** Se lanza desde la clase TeleAlgo cuando se intenta encontrar la llamada mas costosa en una colección de llamadas que está vacía, en dicho caso no tiene sentido encontrar la llamada más costosa porque ni siquiera existe.

## 7. Diagramas de secuencia

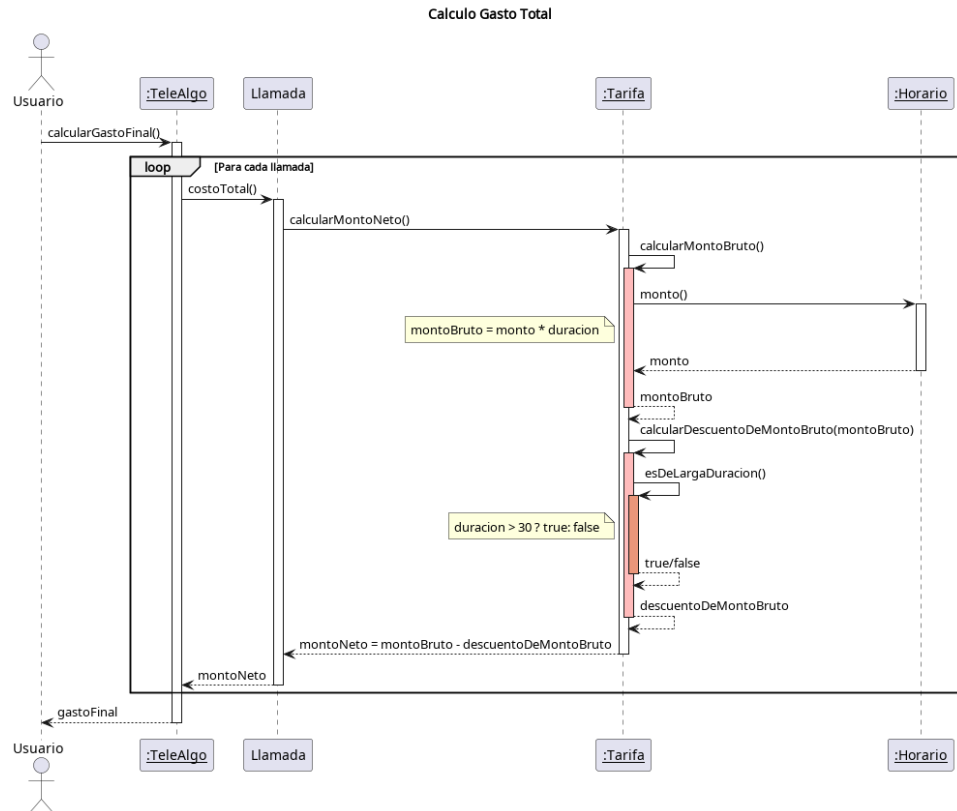


Figura 2: Cálculo del gasto total de llamadas.

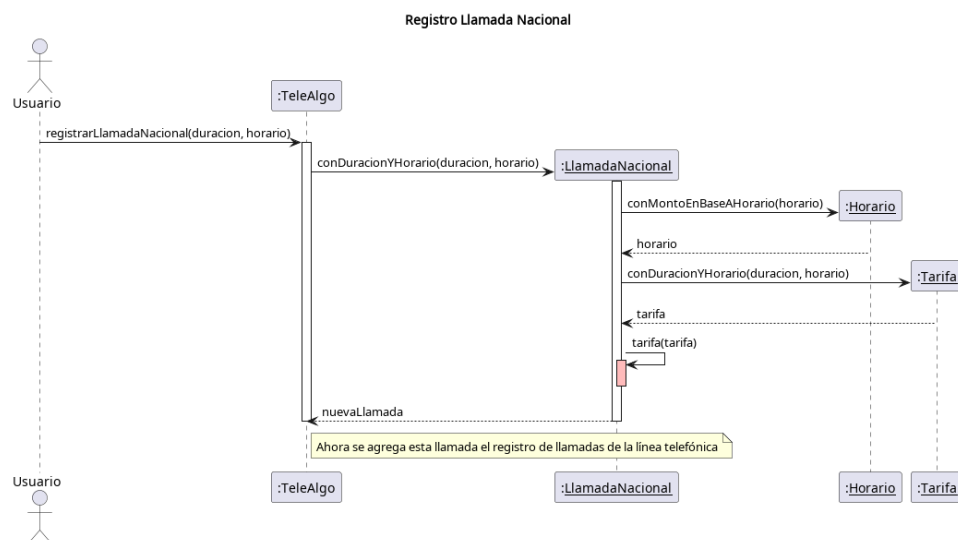


Figura 3: Registro de llamada nacional.