

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 1
PRIMER SEMESTRE 2018
ING. OTTO ESCOBAR
TUTOR ACADÉMICO SECCIÓN A: BRAIAN FLORIAN
TUTOR ACADÉMICO SECCIÓN B: ANGEL GABRIEL



Proyecto 1 de Laboratorio

Objetivo General:

- Que el estudiante ponga en práctica sus conocimientos aprendidos a lo largo del curso y que sea capaz de construir un sistema complejo mediante el microcontrolador Arduino.

Objetivos Específicos:

- Aplicar el proceso de transmisión de datos por conexión serial y Bluetooth para comunicar un dispositivo Android, una aplicación de escritorio y Arduino.
- Comprender el protocolo de la Interface Digital de Instrumentos Musicales o MIDI.
- Reafirmar el dominio de los instrumentos utilizados a lo largo del curso.
- Utilizar el lenguaje Java para desarrollar una aplicación de escritorio y una aplicación Android.
- Utilizar el lenguaje C para estructuras de control en Arduino.

Descripción:

El proyecto 1 de laboratorio consiste en la elaboración de un juego de piano basado en el popular videojuego "Piano Tiles". Dicho juego se centra en acertar notas musicales en movimiento, las cuales se muestran descendiendo en una matriz de luces LED en forma sincronizada con canciones en formato MIDI.

Como mando de juego se utilizará una aplicación móvil en un dispositivo Android que dispondrá de botones o teclas de piano. Cabe mencionar que dicha aplicación móvil deberá estar sincronizada mediante Bluetooth, con Arduino antes de iniciar una partida.

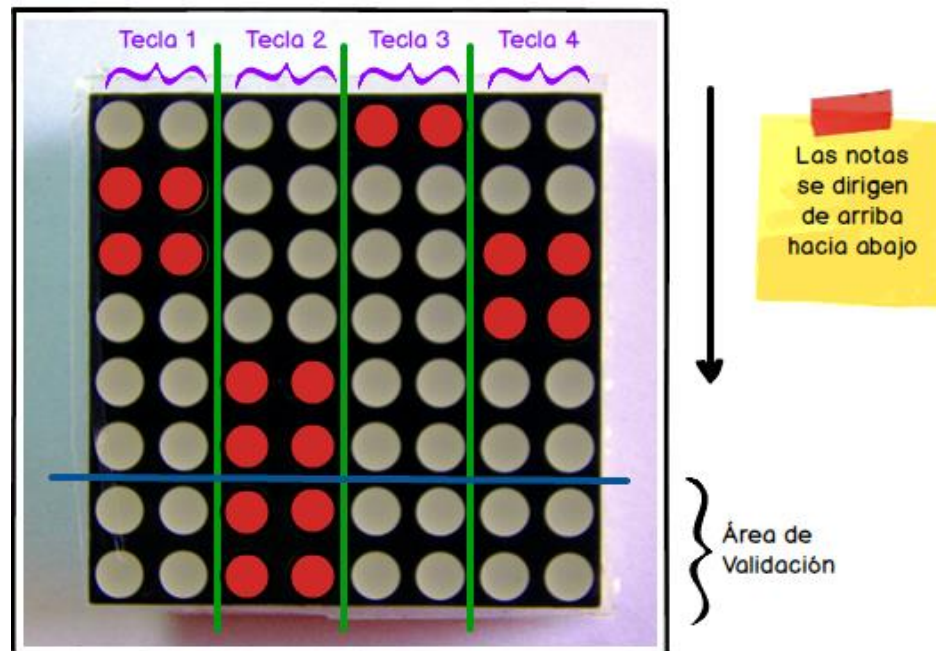
El juego se controlará mediante una aplicación de escritorio desde la cual se seleccionará una canción y una dificultad (fácil, medio o difícil), seguidamente se procederá a procesar y convertir la canción MIDI seleccionada a un conjunto de notas, para así enviarlas por comunicación serial USB al Arduino.

Utilizando el microcontrolador Arduino se iniciará a reproducir las notas recibidas y a mostrarlas en la matriz LED, con lo cual se validará si el jugador, utilizando la aplicación Android como mando, presiona la tecla correcta en el momento justo.

Funcionalidades:

❖ *Matriz de LEDS*

Se utilizará una matriz de luces LED 8x8 segmentada en 4 pares de columnas y un área de validación. Esta área de validación estará conformada por las últimas 2 filas de la matriz. Al recibir las notas de la aplicación de escritorio, se deben ir mostrando sincronizadamente con los sonidos de éstas, no necesariamente deben aparecer todas las notas en la matriz pero las que sí aparezcan, reiterando, deben estar coordinadas con la música.



Las notas son rectángulos de altura variable que se mostrarán al encender y apagar los LEDS a su paso, descendiendo a través de los pares de columnas definidos.

Según el nivel de dificultad seleccionado desde la aplicación de escritorio, la velocidad en que descienden las notas irá aumentando; siendo el nivel más lento, en la dificultad Fácil y el más rápido, en la dificultad Difícil.

Cuando estas notas estén en el área de validación y desde la aplicación Android se acierte tocando la tecla de la columna correcta, se sumará 1 punto por cada fila de la nota desplazada. Es decir, para obtener el total de puntos de una nota acertada, se contará su altura total (no es necesario mantener presionada la tecla hasta que la nota desaparece para validar el punto).

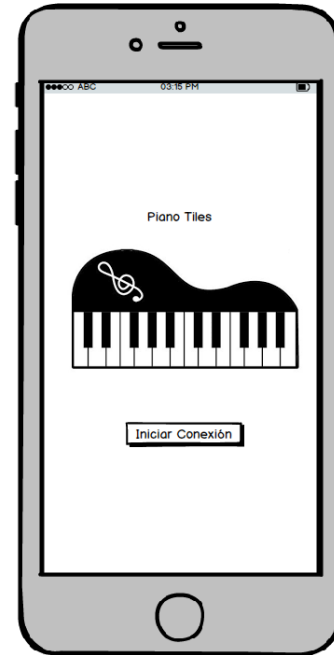
Por el contrario al tocar una nota errónea desde la aplicación Android, se restará 1 punto al punteo acumulado y sonará una alerta también desde la aplicación. El punteo general siempre será mayor o igual a 0.

❖ *Aplicación Android*

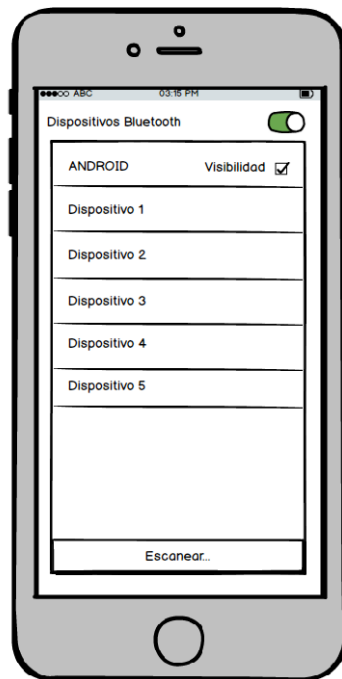
La aplicación Android será el mando para acertar o errar las notas que van pasando en el área de validación en la matriz de LED. Dicha aplicación deberá tener por lo menos los siguientes Activities:

- *Activity de Bienvenida*

Se debe mostrar un logo/imagen llamativa y un botón para iniciar la conexión Bluetooth.



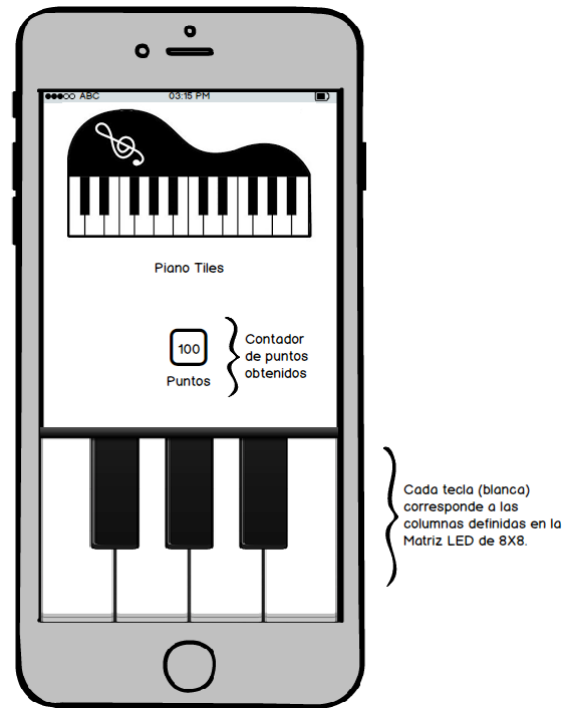
- *Activity de Sincronización Bluetooth*



Aquí se debe poder seleccionar un dispositivo Bluetooth para sincronizarlo con el dispositivo Android.

- *Activity de Juego*

Aquí se debe colocar un grid de 4 botones (con imágenes de teclas) que servirán como mando para enviar las señales a Arduino y proceder a validar si fue una nota acertada o errada. Así mismo debe aparecer un contador indicando el punteo acumulado constantemente. Cuando se presione una tecla errónea, debe sonar una alerta sonora desde la aplicación.

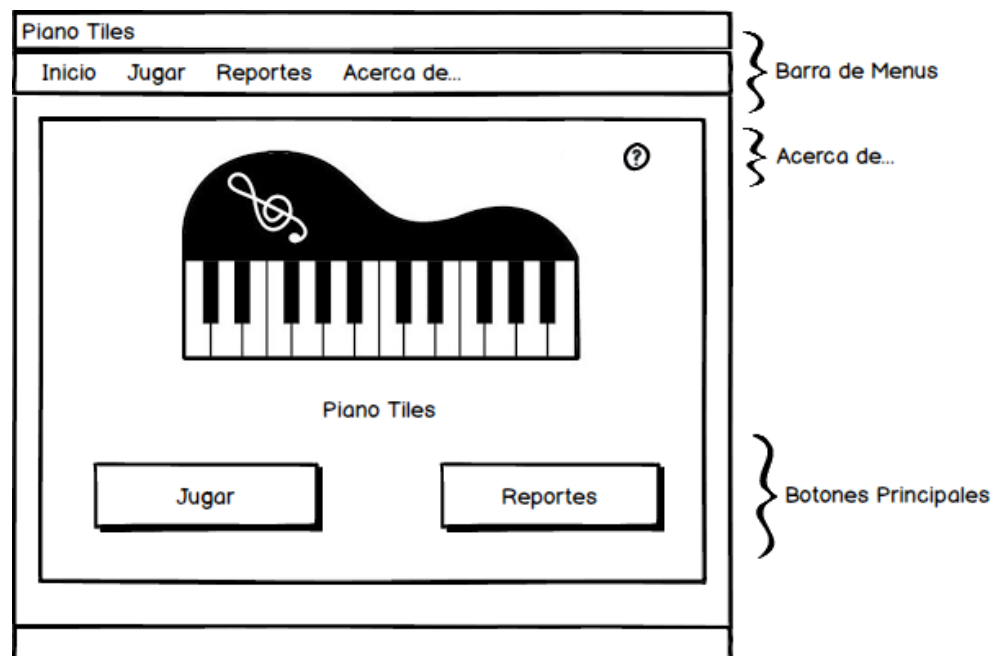


- ❖ *Aplicación de Escritorio Java*

La aplicación de escritorio es el principal elemento del sistema, en ella se inician las partidas a jugar, se cargan las canciones MIDI, se obtienen las notas a sonar y se transmiten hacia el Arduino. La aplicación debe contar con un MenuBar con sus respectivos ítems y por lo menos con las siguientes pantallas:

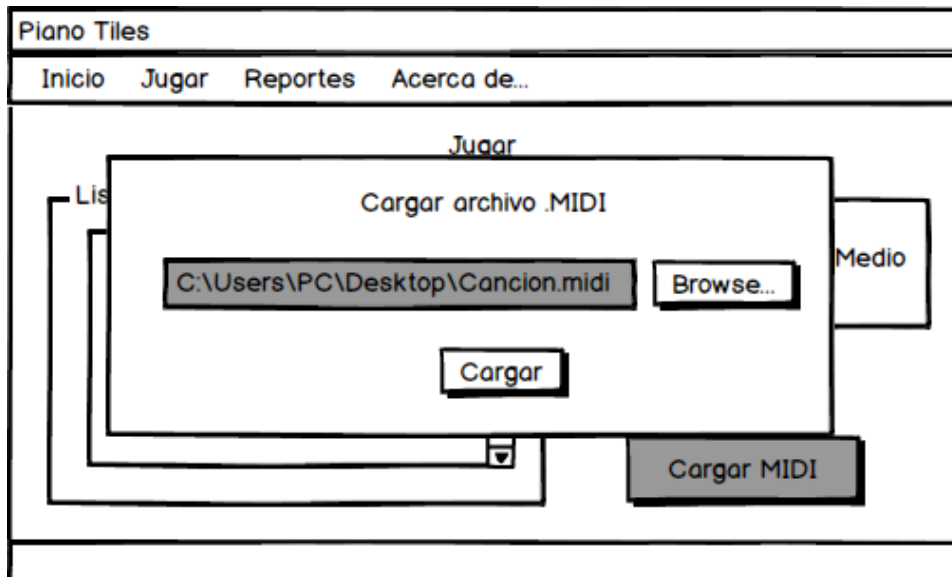
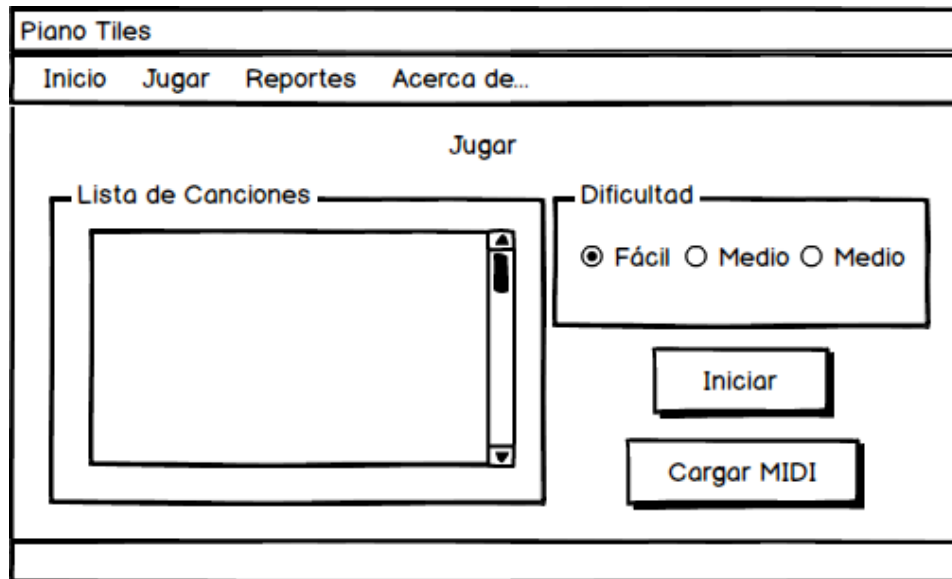
- *Pantalla de Inicio*

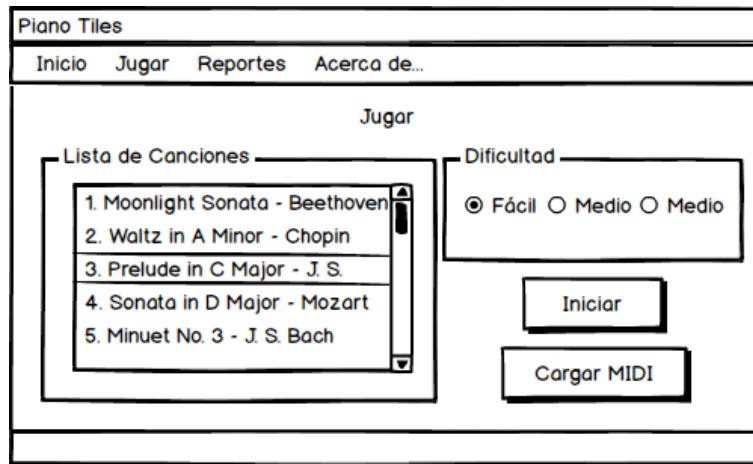
En esta pantalla se muestran botones para las principales funcionalidades de la aplicación, tales como mostrar un Acerca de, Jugar y ver Reportes.



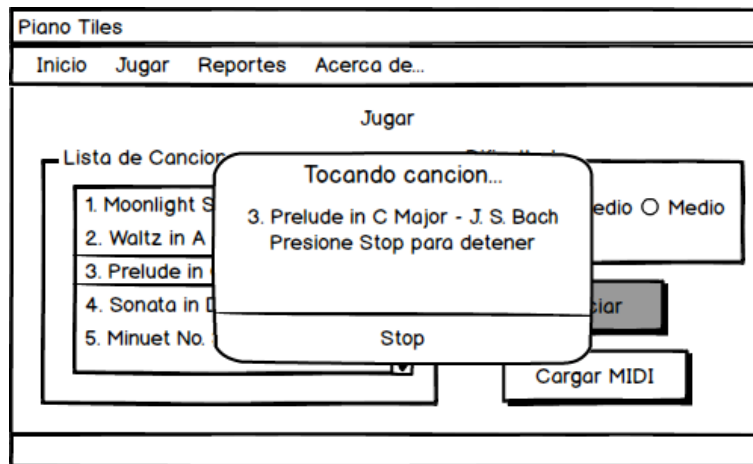
- *Pantalla de Juego*

En esta pantalla se podrá cargar canciones MIDI y visualizarlas en una lista, se podrá seleccionar un nivel de dificultad y se iniciará el proceso para obtener las notas de un archivo .MIDI, que luego se enviarán al Arduino. Cuando una partida se inicia, la aplicación de escritorio estará suspendida mientras suenan las canciones hasta que se terminen las notas de éstas o se presione un botón de Stop.





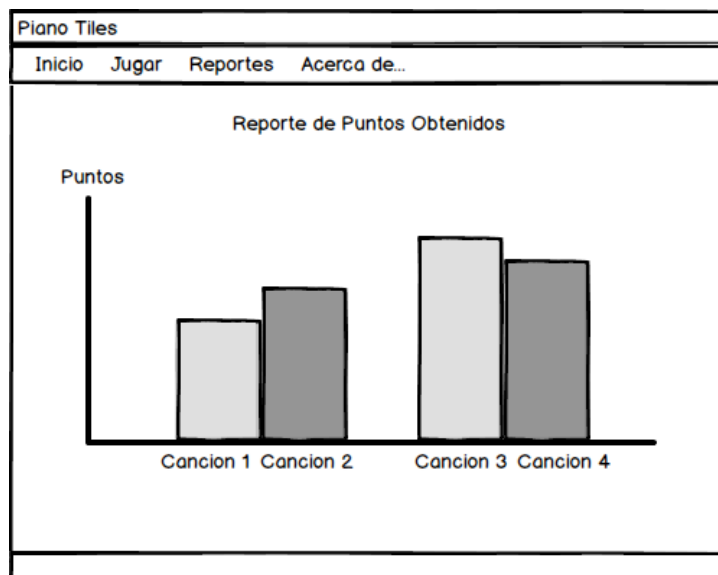
Se cargaron diferentes canciones MIDI. Se selecciona la canción deseada y la dificultad.



Se presionó el botón Iniciar y se procede a obtener las notas de la canción MIDI cargada. Luego se envían las notas obtenidas, junto con la dificultad al Arduino para iniciar a jugar.

○ Pantalla de Reportes

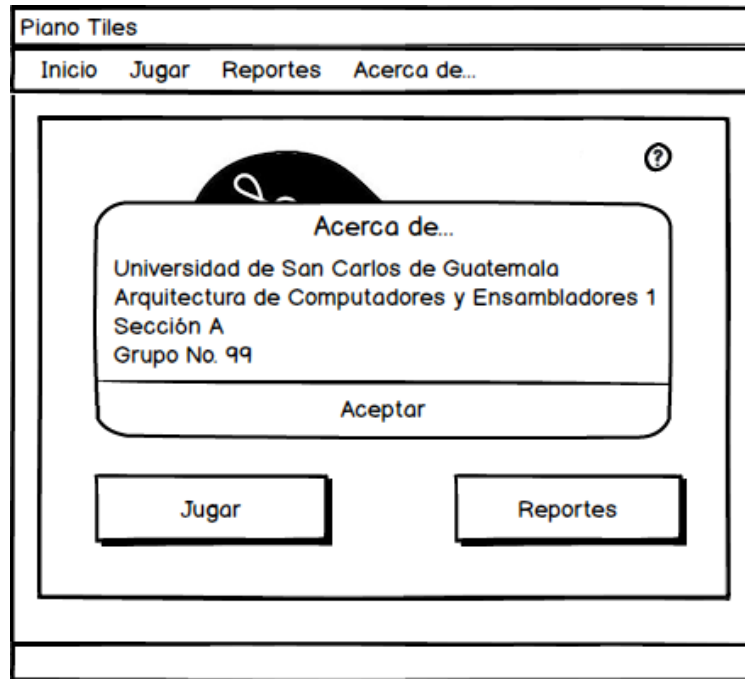
Aquí se mostrará una gráfica de barras según los puntos alcanzados en todas las canciones reproducidas desde que se inició la aplicación.



Se presiona el botón Ver Reporte y se procede a generar una gráfica de barras según el puntaje obtenido en las canciones

- *Pantalla de Información*

Aquí se detallará un apartado de información de contacto donde se podrá ver la sección y el número de grupo.



- *Canciones MIDI y las Notas*

Se tiene libre elección de las canciones MIDI a importar, pero cabe mencionar que durante la calificación se les brindará archivos MIDI aleatorios para validar el proceso de obtención de notas.

Para obtener las notas de un archivo .MIDI es válido emplear cualquier librería Java, se recomienda la librería **JFugue**.

- ❖ *Reproducir Canciones MIDI*

Mediante un buzzer deben sonar las notas recibidas de la aplicación de escritorio, formando así canciones identificables y una experiencia de juego agradable.

Según el nivel de dificultad seleccionado en la aplicación de escritorio, la velocidad de la reproducción de las canciones irá aumentando; siendo la más lenta, en la dificultad Fácil y la más rápida, en la dificultad Difícil.

- ❖ *Pantalla LCD*

Se debe emplear una pantalla LCD de 16x2 para mostrar a todo momento la información siguiente:

- Fila 1
 - Numero de turnos restantes
"T-3"
 - Número de grupo y sección
"¡G 99 A!"
 - Cantidad de puntos obtenidos
"P10"

La información detallada en esta fila debe aparecer moviéndose de izquierda a derecha (→).

- Fila 2
 - Nombre de la canción MIDI en Reproducción
"Prelude in C Major - J. S. Bach"

La información detallada en esta fila debe aparecer moviéndose de derecha a izquierda (←).

Nota: La información se debe actualizar automáticamente, se debe seguir el formato especificado, el movimiento detallado e incluir todos los caracteres indicados anteriormente.

❖ Turnos

Los turnos se manejarán mediante un mecanismo para monedas, el cual habilitara tanto la aplicación de escritorio como el mando en Android. Este mecanismo reconocerá monedas de Q1 y de Q0.50. Las monedas de Q1 concederán 4 turnos y las de Q0.50 concederán 2 turnos.

Al finalizar una canción se debe de restar el turno correspondiente y al llegar los turnos a 0 se deberá notificar que no se tienen más turnos.

Nota. Los turnos son acumulables por lo tanto cada moneda ingresada sumara cantidad de turnos para el juego.

Materiales:

Micronrolador Arduino
Matriz de Luces LED 8x8
Pantalla LCD 16x2
Bluetooth HC5/HC6
Dispositivo Android
Buzzer
Sensores

Observaciones y Restricciones:

- Arduino debidamente identificado con el número de grupo.
- Es permitido utilizar cualquier librería en la implementación del proyecto.
- No es permitido prestarse Arduino entre grupos (para evitar copias de código).
- Para la calificación solamente se tomarán en cuenta los integrantes del grupo que estén presentes.
- Se tomará en cuenta en la nota:
 - La estética
 - El encapsulamiento
 - El buen diseño de los circuitos
 - La interfaz de usuario (UI) de la aplicación de escritorio
 - La interfaz de usuario (UI) de la aplicación Android
- El día de la calificación se harán preguntas sobre la elaboración del proyecto, las cuales se considerarán en la nota final.

Entregables:

- Manual Técnico que incluya lo siguiente:
 - Diagramas de circuitos implementados en el proyecto
 - El código Arduino implementado y su explicación
 - El código fuente de la aplicación de escritorio y su explicación
 - El código fuente de la aplicación Android y su explicación
 - Instrumentos utilizados y un presupuesto monetario
- Manual de Usuario que incluya lo siguiente:
 - La UI de la aplicación de escritorio y su detalle
 - La UI de la aplicación Android y su detalle
- Subir a Classroom un comprimido RAR o ZIP con los entregables detallados antes de las 23:59 horas del viernes 16 de marzo de 2018.
 - nombre: Proyecto1_Grupo#.rar
 -

Fecha de Calificación:

Sábado 17 de Marzo de 2018, el horario y lugar se informará en los días próximos a la fecha de entrega.

SIN PRÓRROGA.