

# Manual básico de Pimmodore-64

## Pimmodore-64 y el emulador Bare Metal Commodore 64

El desarrollo Pimmodore-64 está basado en el emulador “Bare Metal Commodore-64” (BMC64) desarrollado por Randy Rossi (<https://accentual.com/bmc64/>) para la Raspberry Pi 3. Es capaz de emular varias máquinas Commodore de 8 bits: VIC-20, C-64, C-128, la serie C-264 (como la Plus/4 y C-16) y PET (tanto con teclado Graphics como Professional). Además es capaz de emular cada una de ellas tanto en NTSC como en PAL-B.

Gracias a la colaboración de Sergio Lagoela, existe una versión customizada del BMC64 para la Pimmodore-64, que agrega una funcionalidad que realiza el cambio automático del Modo del Teclado, como se verá mas adelante. Mas información de dicha versión aquí: <https://github.com/slagoela/bmc64>.

## Uso de Pimmodore-64 con otras aplicaciones, emuladores y sistemas Operativos.

Pimmodore-64 es en realidad, un derivado de la interfase “Keymmodore-64”, la cual convierte el teclado de nuestra C-64 en un teclado USB que pueda ser usado por cualquier computadora o host compatible con dicha norma. Para eso se utiliza una placa Raspberry Pi Pico (no confundir con la Raspberry Pi 3) con una versión del firmware “Quantum Mechanical Keyboard” (QMK) hecho a medida.

Esto significa que con solo cambiar la tarjeta SD de nuestra Pimmodore-64, por otra que contenga un sistema operativo como Raspbian, o una distribución multiplataformas de juegos como RetroPie o Recalbox, el teclado funcionará perfectamente, al igual que lo haría un teclado normal de PC conectado a la Raspberry Pi. Sólo tiene que conectar un mouse a un puerto USB para el caso de un Sistema Operativo con interfase gráfica.

Pimmodore también puede funcionar con otros emuladores de Commodore como Combian 64 de Carmelo Maiolino (<https://cmaiolino.wordpress.com/>), aunque no ofrece las mismas prestaciones, ya que a diferencia del BMC64 que es del tipo “Bare Metal”, Combian-64 utiliza una distribución Linux.

## Uso del teclado de la C-64 sin la Raspberry Pi 3.

Con solo desconectar la interfase Arduino de la Raspberry, y conectarla a una PC (u otra Raspberry) externa con un cable USB, la PC lo detectará como un teclado normal. De esa manera se puede utilizar en cualquier PC, inclusive con el emulador VICE. Mas adelante se detalla como se utiliza el teclado de la C64 para acceder a funcionalidades de un teclado de PC.

**Nota importante:** Para que el teclado funcione correctamente, se debe verificar que en el dispositivo a usar (ya sea plataforma Windows, Linux, Android, etc) **la distribución del teclado se encuentre configurada como “Estados Unidos (US)”, o “Estados Unidos - Internacional”**. No debe estar configurado como Reino Unido (UK), Español, Latinoamericano o cualquier otra distribución que no sea Estados Unidos (US).

## Detalle técnico y uso de archivos de configuración “.vkm” para la emulación.

Pimmodore-64 (o mas bien Keymmodore-64), se basa en dos acciones que son transparentes al usuario:

1. El remapeo del teclado para cada Modo de Compatibilidad de cada una de las maquinas a emular, esto se hace cada vez que se selecciona un Modo de Compatibilidad particular, y como se verá mas adelante, se encuentra indicado por el color del LED.
2. La interpretación o conversión de un teclado físico al teclado real de la computadora a emular, lo cual se realiza a través de los archivos “.vkm” con los que cuentan los emuladores basados en VICE (como BMC64 y Combian). Esto lo realiza automáticamente el emulador para cada máquina a emular, leyendo el “.vkm” asociado a dicha máquina.

**Es importante entonces, que el emulador a utilizar se encuentre correctamente configurado, y con los archivos “.vkm” correspondientes para cada computadora a emular.**

## Emulación de diferentes modelos de computadoras de 8 bits de Commodore.

Pimmodore-64 es capaz de emular 6 tipos diferentes de computadoras Commodore de 8 bits, a saber:

- **Commodore-64.**
- **Commodore VIC-20.**
- **Commodore línea 264: Commodore Plus/4, Commodore-16 y Commodore 116.**
- **Commodore-128.**
- **Commodore PET Graphics.**
- **Commodore PET Business.**

Además, como se comentara anteriormente, es capaz de utilizarse como un teclado estándar para PC.

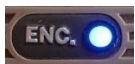
## Funcionalidad del LED RGB.

Este LED RGB de la Pimmodore-64, le informará que tipo de computadora está siendo emulada, a saber:



**Modo Commodore-64, VIC-20, C-16, C-116 y Plus/4.**

El Modo **Commodore-64, VIC-20, Commodore-16, 116 y Plus/4 Compatible**, está diseñado para obtener el 100% de compatibilidad en la distribución de teclas que otorgan tanto los Emuladores de Commodore-64, VIC-20 y la familia de computadoras Commodore 264. El LED quedará encendido en color rojo, excepto al presionar la tecla C= que se volverá blanco.



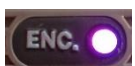
### Modo Commodore-128

El Modo **Commodore-128**, tiene la misma funcionalidad para la C-128 y sus variaciones, incluyendo el teclado numérico y las teclas exclusivas del modelo. El LED se quedará encendido en color azul.



### Modo Commodore PET Graphics.

El Modo **Commodore PET Graphics Compatible** otorga la misma compatibilidad para los emuladores de la familia de Commodore PET. En este caso incluye tanto los caracteres como los gráficos PETSCII que incluía el teclado de la primer versión de la PET llamado comúnmente "Graphics". Los modelos de PET Graphics son los 2000, 3000 y 4000 (sin B). El LED se quedará encendido en color amarillo



### Modo Commodore PET Business.

El Modo **Commodore PET Business Compatible**, hace lo mismo con la posterior versión de teclado de las PET, conocido comúnmente como "Business", los cuales en vez de caracteres gráficos PETSCII, contaban con letras mayúsculas y minúsculas. Los modelos de PET Business son la 3000B, 4000B y los modelos 8000 que contaban con 80 columnas. El LED se quedará encendido en color violeta.



### Modo PC Compatible.

El Modo **PC Compatible** es el modo en el que la Pimmodore-64 se utiliza cuando no se encuentra ejecutando el emulador BMC64. Es el que permite utilizar el teclado con cualquier Sistema Operativo, sea de Raspberry, PC, Apple e inclusive Android. Funciona como cualquier teclado USB, con una distribución del tipo "Estados Unidos (US)". Cuando el teclado se encuentra en el Modo PC Compatible, el LED se muestra en color verde.



### Modo de Funciones especiales y Conmutación.

En cualquier de los modos, la tecla **C=**, pasa a ser una tecla de Modificación o Función (**Fn**). El LED de la Pimmodore-64 tomará un tono blanco indicando que es posible acceder a otras funcionalidades de acuerdo a la computadora que se esté emulando. Además, permite conmutar manualmente entre diferentes modos de compatibilidad como se ve seguidamente.

## Conmutación manual de los modos de Compatibilidad.

Si bien Pimmodore-64 integra una funcionalidad para conmutar automáticamente, es posible realizar la conmutación manualmente para cuando se utiliza en un entorno diferente al emulador BMC64.

Para ello, se utiliza la tecla Commodore (**C=**) en conjunto con las teclas de Función F1 a F5. Al presionar dicha tecla, el LED tomará un color blanco.

En el esquema siguiente puede identificarse las teclas que permiten cambiar los Modos de Compatibilidad.

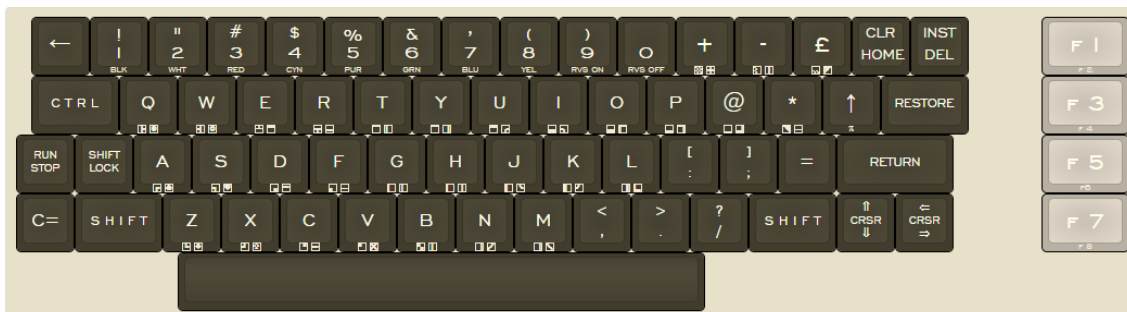


- **Modo C-64, VIC-20, C-16, C-116 y Plus/4:** Mantenga presionada la tecla **Fn (C=)**, y presione la tecla **F1**.
- **Modo C-128:** Mantenga presionada la tecla **C=**, y presione la tecla **F3**.
- **Modo PET Graphics:** Mantenga presionada la tecla **C=**, y presione la tecla **F5**.
  - **Modo PET Business:** Una vez seleccionado el **Modo PET Graphics**, presione nuevamente la tecla **C=**, y **F5**.
- **Modo PC:** Desde cualquier Modo de los anteriores, presionando **C=**, y la tecla **CONTROL**, se vuelve al Modo PC.

**Nota importante:** Para evitar confusiones, no es posible cambiar manualmente entre los diferentes modos de emulación (excepto de PET Graphics a PET Business). Siempre debe volverse primero al **Modo PC** presionando la tecla **C=** y luego **CTRL**. Tampoco es posible pasar del **Modo PC** al **PET Business** directamente.

## Distribución y funciones de los Modos de Compatibilidad

### Modo compatibilidad con C-64 y VIC-20



En este modo, el teclado se comporta exactamente igual que en su equipo original, incluyendo los símbolos sobre el frente de las teclas que se accede presionando SHIFT o C=.

Este modo debe seleccionarse cuando se ejecuta un emulador, para asegurar la compatibilidad total del software que se está ejecutando.

Recordar que para que funcione correctamente, los emuladores deben tener la configuración de teclado en modo **“Positional”** como se explicó anteriormente.

Se puede volver al Modo compatible con PC, presionando la teclas **C=** y luego **CTRL**.

### Modo compatibilidad con Plus/4 y C-16.



Si bien los teclados de C-64 y C-16 son físicamente similares, la posición y función de algunas teclas son diferentes, como son las teclas de cursor por ejemplo. Con el objetivo de facilitar su uso, se mantuvo la posición original del teclado de C-64 en aquellas teclas que fuera posible, y se redistribuyeron aquellas diferentes. De esta manera se obtiene la misma funcionalidad que el teclado de C-16 sin tener que recordar su posición original. Los cambios son los siguientes:

- La ubicación de las teclas **-** (menos), **\*** (asterisco), **+** (suma), **=** (igual), **£** (pound), y **CLEAR/HOME** mantienen la posición original de la C-64.
- Se utilizan las teclas originales de cursor de la C-64 para los cursores **↓** (abajo) y **→** (derecha). A diferencia de la C-64, **SHIFT** no invertirá la dirección de las mismas.
- Las teclas **↑** y **RESTORE** funcionan como cursores **↑** (arriba) e **←** (izquierda) respectivamente.
- Las teclas **F1**, **F3**, **F5** y **F7** son **F1**, **F2**, **F3** y **HELP** respectivamente, incluyendo el cambio de la funcionalidad a **F4**, **F5**, **F6** y **F7** si se las presiona con **SHIFT**.

Vale mencionar que tanto en la C-16 como la Plus/4, era necesario presionar las teclas **SHIFT** o **C=** para acceder a los caracteres frontales de las teclas (excepto los cursores).

Recordar que para que funcione correctamente, los emuladores deben tener la configuración de teclado en modo **“Positional”** como se explicó anteriormente.

Presionando la tecla **C=** junto con **CTRL**, la distribución vuelve al modo de PC Compatible.

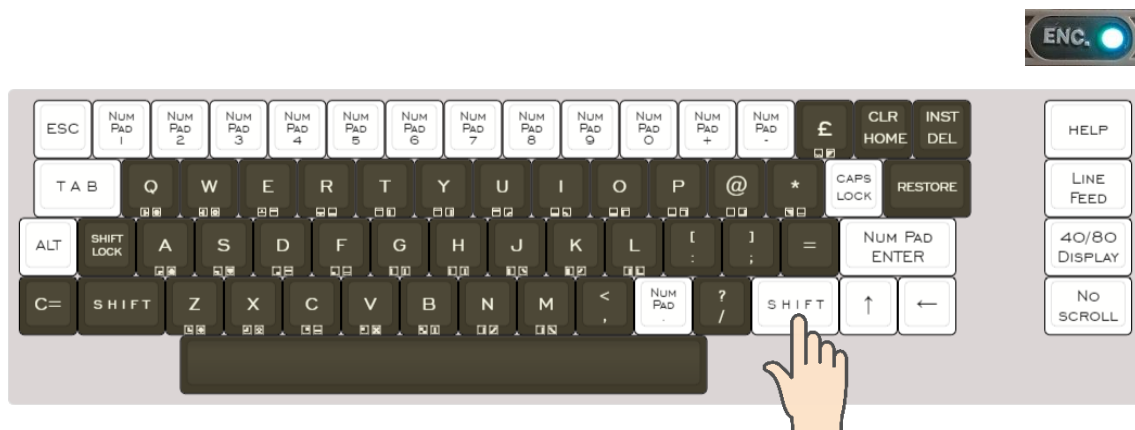
### Modo compatibilidad con Commodore-128.



La C-128 era básicamente un teclado de C-64 ampliado, por lo que la mayoría de sus teclas funcionarán de la misma manera que la C-64.

### Teclas especiales de la C-128

Para acceder a las teclas particulares de la C-128 como las de la primera fila y el teclado numérico, se utiliza la tecla de **SHIFT Derecho**. Al presionarla, el LED se pondrá de color cyan y varias teclas de la Pimmodore se remapean como se muestra en el siguiente esquema.



De este modo, varias teclas tomarán otra función como se muestra en el esquema en color claro.

Por ejemplo, al presionar SHIFT Derecho y las teclas de número, en vez de obtener los signos de puntuación de las mismas, obtendrá los números pero que corresponden a las teclas físicas del teclado numérico de la C-128.

Asimismo, podrá acceder a las teclas del teclado numérico, TAB, ALT, CAPS LOCK, etc, las cuales son mapeadas a diferentes teclas como muestra el diagrama.

El resto de las teclas funcionarán indistintamente ya sea con el SHIFT Izquierdo o Derecho.

Recuerde siempre que para salir del Modo C-128 y volver al Modo PC, debe presionar la tecla **C=** junto con **CTRL**.

### Modo compatibilidad con Commodore PET.

Pimmodore-64 es completamente compatible con la línea de computadoras PET de Commodore. Debe tenerse especial cuidado de que existían dos tipos de teclados de dichas computadoras, la original conocida como teclado "Graphics", y la posterior con teclado tipo "Business".

Es importante saber cuales modelos de PET corresponden a cada teclado. En términos generales los modelos 2000, 3000 y 4000 corresponden al teclado Graphics (exceptas aquellas que terminan el B como la 4032B). Los modelos siguientes comenzando por los 8000 con displays de 80 columnas, corresponden a teclados Business.

Como se explicó mas adelante, para utilizar el modo PET Business, primero debe seleccionarse el modo PET Graphics con **C= + F5** lo que pondrá el LED color **amarillo**, luego soltar ambas teclas, y volver a presionar **C= + F5** lo que pasará el LED al color **violeta** indicando el modo PET Business.



### Compatibilidad con teclado Graphics.

La distribución de este teclado es completamente diferente a la de Commodore-64. Este teclado presenta la particularidad de tener teclas separadas para los símbolos y para los números, al igual que las teclas de puntuación. Además, cada tecla tiene un solo PETSCII, a diferencia de la C-64 donde casi todas las teclas tienen dos caracteres PETSCII.



Se mapean todas las teclas sin perder ninguna funcionalidad, y sin tener que recordar la posición original de ninguna de ellas. En el siguiente esquema se indican en naranja aquellas que cambian de función.



Las diferencias con el teclado original de PET Graphics son:

- La tecla **CTRL** pasa a ser **OFF/RVS**.
- La tecla **£** pasa a ser **\** (barra invertida).
- La tecla **RESTORE** funciona como segunda tecla **INST/DEL**.
- La tecla **C=** no existen en el teclado PET Graphics, sin embargo la usaremos para acceder a los caracteres gráficos como se explica mas adelante.
- Las teclas de Función (**F1 a F8**) no existen en el teclado PET Graphics y no tienen asignación (excepto F5 como se ve mas adelante).

### *Acceso a teclas, funcionalidades y caracteres gráficos PETSCII.*

Para poder mantener todas las funciones de cada tecla, Pimmodore-64 implementa una opción que permite acceder tanto a los símbolos como a los caracteres PETSCII de cada una de dichas teclas.

Como se observa en el esquema debajo, con la tecla **C=** se accede a los símbolos superiores y caracteres ASCII de la izquierda (indicados en verde), y presionando cualquiera de los **SHIFT**, los que corresponden al color amarillo. Observe que los PETSCII coinciden con los que figuran en el frente de las teclas. Recuerde que cuando presione la tecla **C=**, el LED se pondrá blanco.



**Nota:** Por limitaciones de implementación, esta funcionalidad del Shift Derecho no funciona con las teclas \*,@.- y \ en el emulador Combian, pero si funcionan con el BMC64.

### Compatibilidad con teclado Business.

El teclado Business permite la escritura tanto con mayúsculas como minúsculas y agrega otras nuevas como REPEAT y ESC.



El mapeo al teclado de C-64 es bastante directo, aunque algunas teclas cambian de posición. Las teclas de Función F1 a F8 y la tecla **C=** no existen en el teclado PET Business. En el siguiente esquema se resaltan las diferencias:



La tecla **CTRL** pasa a ser **TAB**.

La tecla **£** pasa a ser **\** (barra invertida).

La tecla **RESTORE** funciona como segunda tecla **INST/DEL**.

La tecla **F1** pasa a ser **ESC**.



La tecla **F3** pasa a ser **OFF/RVS.**

La tecla **F5** pasa a ser **REPEAT.**

La tecla **F7** no tiene asignación, quedando liberada para el uso del Emulador.

La tecla **C=** funciona como modificador como se vé a continuación.

#### Acceso a las teclas del Teclado Numérico.

Los modelos PET con teclado Business, tenían doble teclado con números, de manera similar a un teclado moderno, como así también teclas particulares de corchetes y barra invertida ([ ] \). Para acceder con dichas teclas, En caso de ser necesario acceder a dichas teclas, se puede utilizar en combinación con la tecla **C=**, lo que será indicado con el LED en color blanco.



Recuerde que para volver al modo de Compatibilidad de PC, debe presionar la tecla **C=** junto con **CTRL.**

#### Modo PC Compatible.

El Modo **PC Compatible** es el modo en el que enciende al conectarlo por USB a cualquier dispositivo diferente a la Raspberry, o cuando la misma no se encuentre ejecutando el BMC64. Cuando la Pimmodore-64 se utiliza con cualquier Sistema Operativo, el teclado funcionará normalmente como un teclado de PC estándar, respetando la distribución original de la C-64 donde sea posible, como así también reutilizando teclas no existentes en teclados actuales de PC.

Debido a su reducido tamaño comparativamente a un teclado estándar, el teclado se comporta de manera similar a los teclados llamados “60%”, donde no existen las teclas de función ni el teclado numérico. Tomando como tecla de acceso de “Función” (Fn) a la tecla marcada con el logo de Commodore (C=), y al Shift Derecho como tecla de “Función 2” (Fn2), es posible acceder al resto de las funcionalidades que no aparecen escritas en el teclado.

En el siguiente esquema se muestra la distribución en Modo PC, remarcando en otro color las teclas que tienen función diferente a la original:



#### TECLAS PARTICULARES DE LA C-64.

- **RUN/STOP** pasa a ser **ALT Izquierdo**.
- **RESTORE** pasa a ser **BACKSPACE**.
- La tecla **←** pasa a ser **ESCAPE**, o **~** (virgulilla) si se presiona con **SHIFT**.
- La tecla **£** pasa a ser **\** (barra invertida), o **|** (pipe) si se presiona con **SHIFT**.
- A la tecla **0** se le agrega la función de **^** (acento circunflejo) si se presiona con **SHIFT**.
- La tecla **↑** desplaza el cursor hacia arriba.
- A la tecla **-** (menos) se le agrega la función de **\_** (guión bajo) si se presiona con **SHIFT**.

El resto de las teclas particulares: **@** (arroba), **\*** (asterisco), **=** (igual) y **+** (suma), funcionarán como tales, se presionen o no junto con **SHIFT**.

#### TECLAS DE CURSOR DE LA C-64.

Las teclas de Cursor (**↑/↓**) y (**←/→**) funcionarán hacia abajo (**↓**) y hacia la derecha (**→**) tal cual lo descrito en las mismas. Si se presionan junto con el **Shift Derecho (Fn2)**, cambian su sentido como se explica mas adelante.

#### CONTROL IZQUIERDO y TAB EN UNA SOLA TECLA.

Aprovechando que la posición de la tecla **CONTROL** coincide con la tecla **TAB** de una PC, Pimmodore-64 implementa un sistema dual para dicha tecla, a saber:

Si se la presiona y suelta normalmente (sin presionar otra tecla), actúa como **TAB**; sin embargo si se la mantiene presionada y luego se presiona otra tecla, se comporta como **CONTROL**, permitiendo la combinación con otras teclas, como **CTRL+C**, **CTRL+V**, etc.

#### SHIFT IZQUIERDA y SHIFT LOCK

La tecla de **SHIFT Izquierda**, funciona de la misma manera que un teclado estándar de PC, permitiendo acceder a las mayúsculas y los caracteres adicionales de acuerdo al esquema visto anteriormente.

La tecla **SHIFT LOCK** cumple la misma función que el **SHIFT Izquierda**, agregando una traba mecánica, por lo que vale mencionar que a diferencia del **CAPS LOCK** estándar, afecta a las teclas 0 a 9 (en vez de los números aparecerán los símbolos).

#### TECLA COMMODORE (C=) COMO FUNCION ESPECIAL "Fn"

La tecla indicada como **C=**, llamada generalmente tecla Commodore, funciona como una tecla de modificación **Fn** que permite acceder a otra capa de funcionalidades dentro del teclado, al igual que los teclados tipo "60%". Al presionar la misma, el LED se pondrá de color blanco.

En el diagrama siguiente puede verse resaltadas cuales son las teclas que cambiarán su función al presionar Fn. Algunas de estas funcionalidades están inscriptas en las propias teclas y otras se agregan para mayor productividad.



- Las teclas del **1** al **0**, como también **+** y **-** pasan a ser las teclas de Función **F1** a **F12** respectivamente.
- La tecla **HOME** pasa a ser **END**.
- La tecla **DEL** pasa a ser **INSERT**, como está inscripto en la misma.
- Las teclas **↑** y **RESTORE** pasan a ser **PAGE UP** y **PAGE DOWN** respectivamente.
- Las teclas de Cursor **↓** y **→** funcionarán hacia arriba (**↑**) y hacia la izquierda (**←**) respectivamente, tal cual lo descrito en parte superior las mismas.
- Las teclas **Q** y **E**, al igual que **U** y **O** pasan a ser **PAGE UP** y **PAGE DOWN** respectivamente.
- Las teclas **WASD** y **IJKL** pasan a ser los cuatro cursores direccionales **↑** **←** **↓** y **→** respectivamente.
- La tecla **←** que era **ESCAPE** pasa a ser **`** (acento grave), y **~** (virgulilla).
- Las teclas **:** (dos puntos) y **;** (punto y coma) pasan a ser **{** y **}** (corchetes).
- La tecla **P** pasa a ser **PRINT SCREEN** (Captura de Pantalla).
- La tecla **@** habilita y deshabilita el **SCROLL LOCK**.
- La tecla **\*** habilita y deshabilita el **NUM LOCK**.
- Las teclas **<** y **>** bajan y suben el volumen del audio, respectivamente (\*).
- La tecla **/** pone en Silencio (Mute) la salida de audio (\*).
- La tecla **C** inicia la Calculadora (\*).

(\*) Si es soportado por el sistema operativo.

#### TECLA SHIFT DERECHA COMO "Fn2"

La tecla de **SHIFT Derecha** funciona como una tecla de modificación **Fn2**. Al presionarla, el LED se pondrá de color Cian:



- Para la mayoría del teclado, funciona como una tecla regular de **SHIFT Derecha**.
- Las teclas de Cursor ↓ y → funcionarán hacia arriba (↑) y hacia la izquierda (←) respectivamente, tal cual lo descrito en la parte superior de las mismas.
- Las Teclas de Función pasan a funcionar como **F2, F4, F6 y F8**. Esta funcionalidad se puede combinar con el SHIFT Izquierdo si por ejemplo quiere presionarse **SHIFT + F6** (Puede obtener la misma función presionando **C= + SHIFT + 6**).

## Como navegar el Menú de BMC64.

Para entrar al Menú del emulador BMC64, debe presionar las teclas **C=** y **F7**:



En caso de que se encuentre en el Modo de Compatibilidad de PC, y desee ingresar al menú, debe presionar **CTRL + F7**:



Al presionar cualquiera de dichas combinaciones, aparecerá el siguiente menú:



Al seleccionar un ítem indicado con + presionando **RETURN** se ingresa el submenú seleccionado.

Para volver un nivel para atrás, o bien salir del Menú, se debe presionar ESCAPE, lo cual dependerá del modo en el que se encuentre el teclado:

1. Si está en modo PC Compatible: Presionar la tecla ← que corresponde a ESC.
2. Si está en algún Modo de Compatibilidad de emulación, se debe presionar **RUN/STOP** que será ESC.

### Configuración del teclado

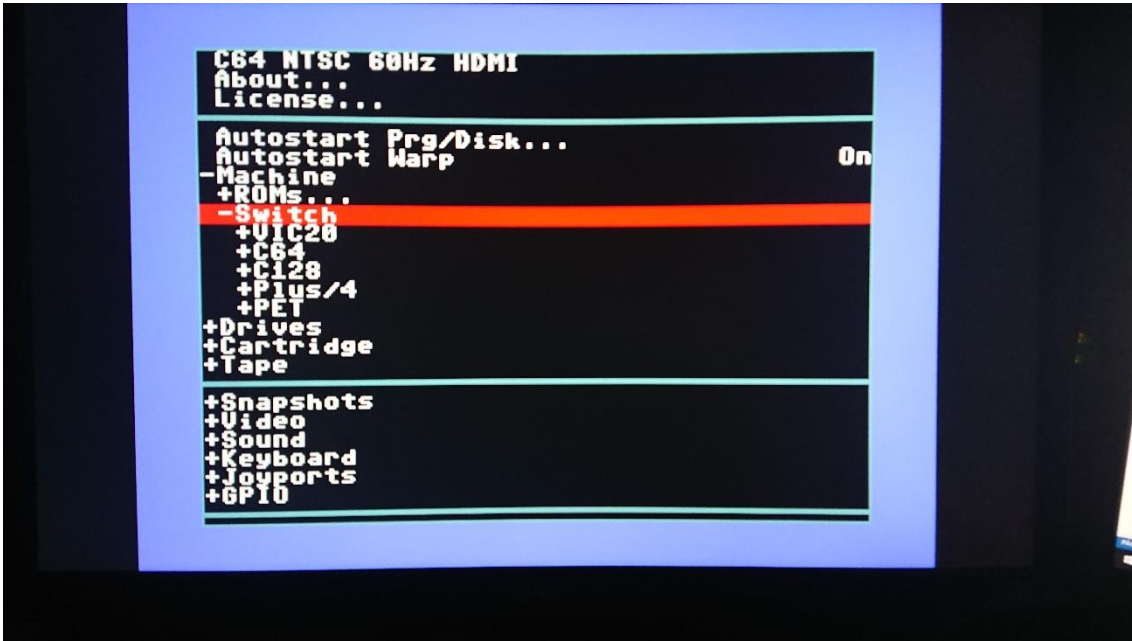
En el menú **+Keyboard** es donde se selecciona la distribución del mismo, pudiendo ser **“Symbolic”** o **“Positional”**.

**Pimmodore-64 utiliza solamente la opción Positional, a través de los archivos “.vkm” creados para tal fin.** Verifique para cada máquina, que esta opción se encuentre correctamente configurada.

### Como conmutar la maquina a emular.

Para cambiar a otra emulación, hay que entrar al Menú e ir a **“Machine/Switch”**. Al elegir el modelo de computadora a emular, se abrirá una lista de opciones de acuerdo al tipo de salida de video a utilizar.

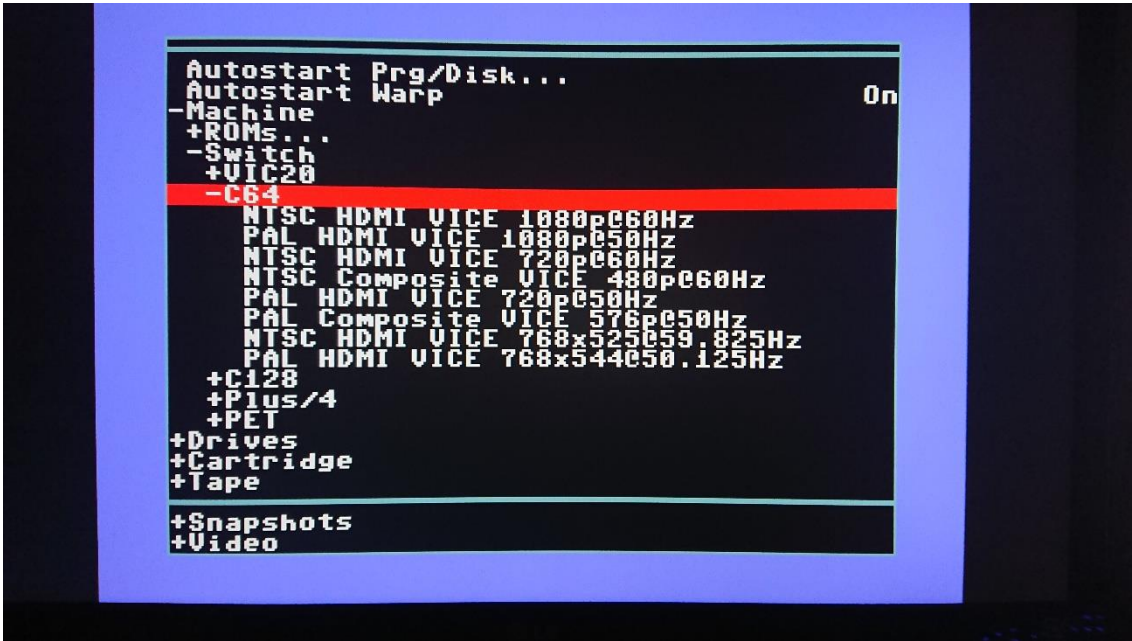




Para cada máquina a emular, aparecerán opciones tanto para salida digital HDMI, como salida analógica (Composite). Si bien BMC64 mostrará video independientemente de que salida se encuentre conectada, cada modo se encuentra optimizado para un tipo de conexión de video.

No es posible tener ambas salidas (HDMI y Analógico) simultáneamente. BMC64 le dará prioridad al HDMI, y solo en caso de no encontrarse dicha conexión, procederá a entregar señal Compuesta (Composite).

Es muy importante aclarar, que no esto no sólo cambia el modo de video, sino que también **cambia que tipo de computadora que se está emulando**. Los indicados con 50Hz corresponden a las versiones europeas de las máquinas, mientras que las que indican 60Hz corresponden a las versiones estadounidenses o americanas. En términos generales, las versiones europeas suelen tener mayor compatibilidad con el software existente, aunque existe una gran cantidad de juegos y programas que se ejecutan en ambas máquinas.



Para la salida HDMI, se recomienda utilizar los modos “720p” para la salida HDMI. Los modos “768x” pueden resultar incompatibles con determinados monitores o televisores.

Los modos indicados como “PAL Composite” corresponden a la norma PAL-B, la cual no es compatible con la norma argentina PAL-N. Esto significa que de no contar con un TV que soporte dicha norma, la imagen se verá en blanco y negro. Por otro lado, en general muchos TVs soportan NTSC.

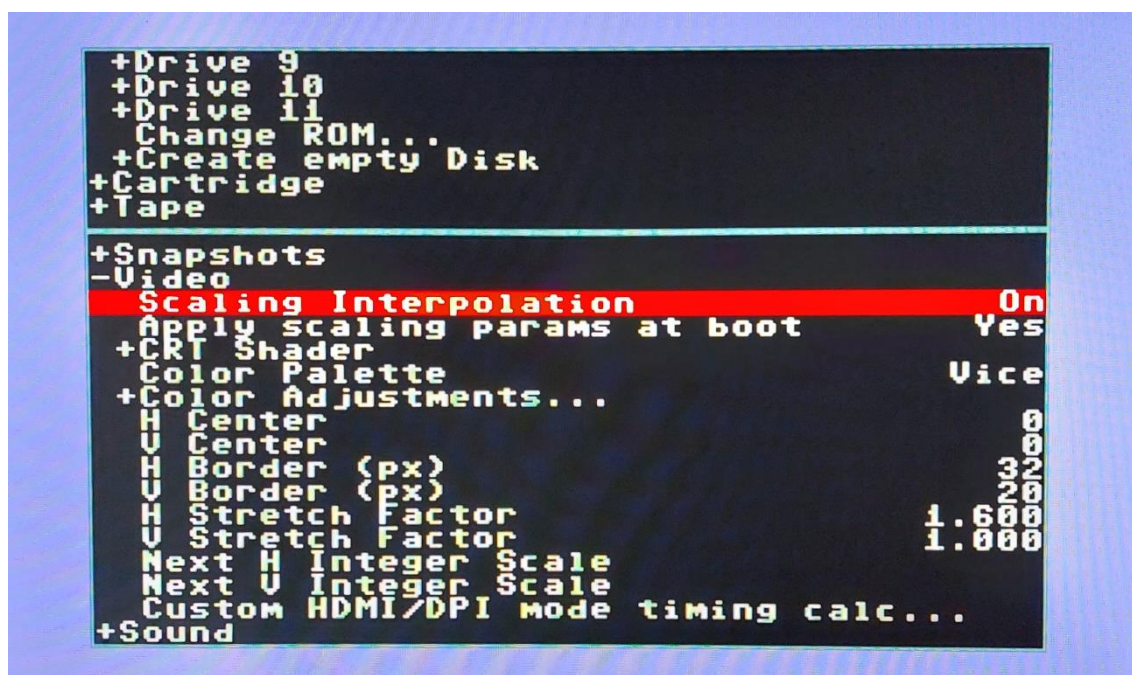
Para el caso particular de las computadoras PET, una vez seleccionado el modelo de PET por default, volviendo a entrar al Menú, aparecerá una opción adicional llamada “Model” donde podrá seleccionar cual modelo quiere emular. Recuerde que existen dos tipos de teclados como se explicó previamente.

### Optimización de la imagen según la salida: analógica (RCA) o digital (HDMI).

Si bien BMC64 mostrará señal de video siempre, la imagen puede optimizarse o adaptarse para cada caso. Existen muchos parámetros para ajustar, pero dos de los mas importantes son los siguientes:

#### Scaling Interpolation

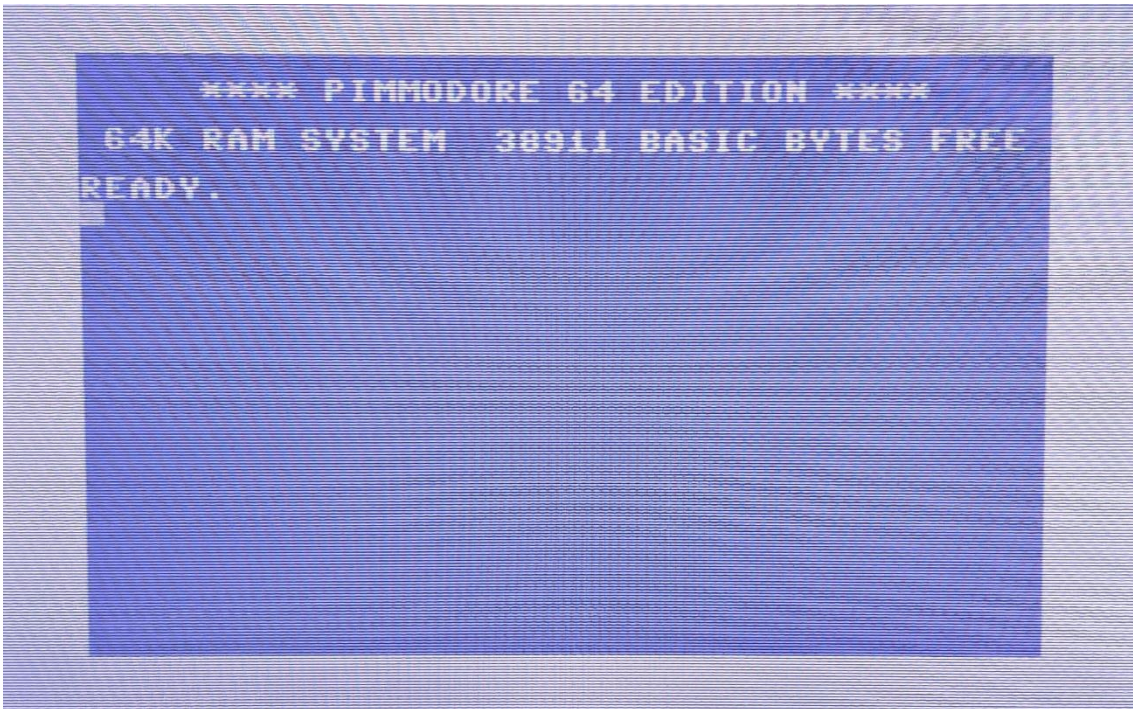
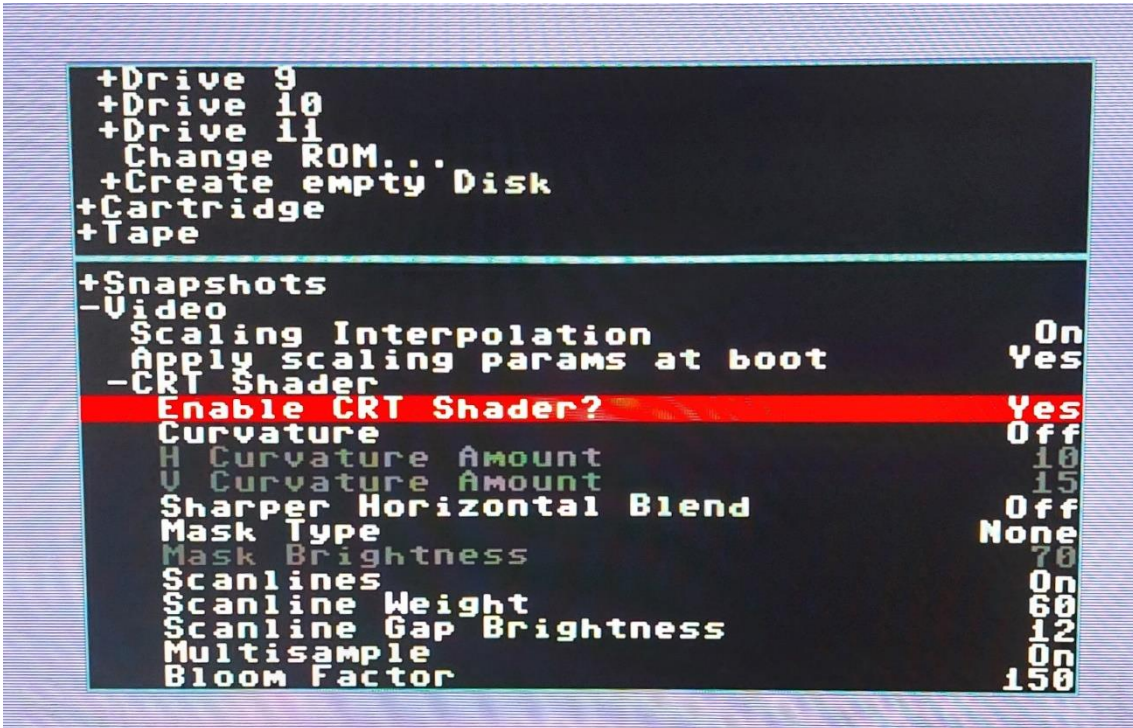
Esta funcionalidad permite suavizar la imagen, principalmente los bordes de las letras y gráficos. Para el caso de HDMI, se aconseja dejarla en “On”, pero para el caso de salida analógica, puede dar un resultado mas parecido al original si se pone en “OFF”.



#### CRT Shader/Enable CRT Shader?

BMC64 permite emular las “scanlines” o líneas de barrido de los televisores de tubo de rayos catódicos (TRC), en un TV moderno tipo LCD o LED. Para ello, debe habilitarse la opción “+CRT Shaders”, y de allí poner en “Yes” la opción de “Enable CRT Shaders?”





[Como recuperarse de un modo de video incompatible](#)

En caso de haber elegido un modo que resulte incompatible con su Televisor, puede probar manteniendo la tecla CTRL y F7 presionadas por cinco segundos al encender la Pimmodore, y luego soltar F7. La Pimmodore volverá a un modo seguro de 720p. En caso de utilizarla por Video Compuesto, desde allí podrá volver a seleccionar la salida "Composite".

[Advertencia sobre los cables HDMI](#)

Se recomienda el uso de cables HDMI de buena calidad, y de corta longitud para conectar su Raspberry Pi. Preferiblemente cables con estándar HDMI 2.1 (comúnmente llamados para 4K).

En caso de no tener una salida de video, o que la misma no sea estable, se puede incrementar el nivel de señal de HDMI, editando el archivo “config.txt” que se encuentra en el directorio raíz de la tarjeta SD. Se debe remover el signo “#” del comando “config\_hdmi\_boost=4” para habilitarlo.

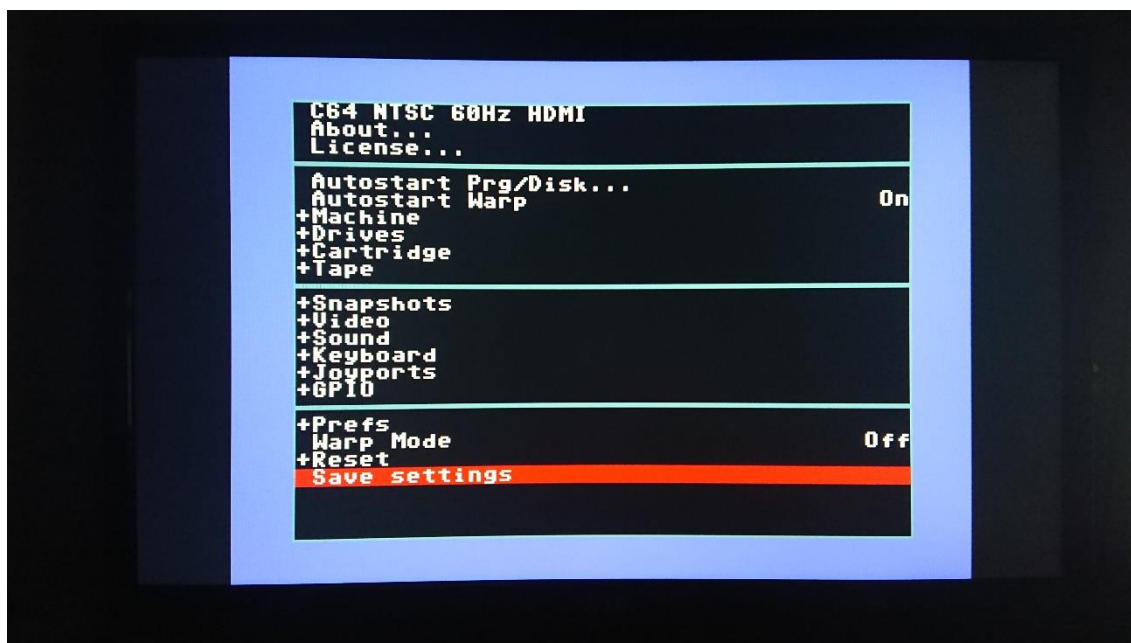
En caso no tener audio por HDMI, verificar también que la línea “hdmi\_drive=2” se encuentre también sin el signo “#” adelante.

### Configuración de los Joysticks.

Los Joysticks de norma Atari, se encuentra cableados directamente al GPIO de la Rasperry Pi 3. Verifique en la opción de Joyports, que se refieran a dicha configuración tanto para el Port 1 como el Port 2.

### Como grabar permanentemente los cambios.

Para que los cambios realizados en la configuración sean permanentes, es necesario ir a “Save Settings” en el menú del BMC



## Uso avanzado del BMC64

### Como reducir el tiempo de carga de los diskettes.

Para el caso de la emulación de C64, las imágenes .D64 corresponden a diskettes virtuales que son cargados en la disquetera (drive) virtual modelo 1541-II. El BMC emula fielmente los (largos) tiempos de carga que dichas unidades tenían. BMC64 dispone de un modo “Warp” cuando lee los disquetes virtuales, con la intención de reducir dichos tiempos, aunque no tiene mucho efecto.

Para reducir estas esperas, existen tres opciones:

1. Deshabilitar la función de **True Emulation** en el menú del BMC. La misma se encuentra en “**Drives**”. Esto puede hacer algunas cargas incompatibles, por lo que no se recomienda.
2. Utilizar un cartucho virtual tipo “Fast Load”. En la carpeta “Software” puede encontrarse una colección de cartuchos de todo tipo.

3. Utilizar Kernals alternativos como JiffyDOS o JaffyDOS, tal cual se explica a continuación.

#### Como utilizar JiffyDOS o JaffyDOS alternativos.

**Aclaración preliminar:** La siguiente funcionalidad puede dejar su copia de BMC64 inutilizable en caso de algún error en la configuración. Generalmente el error es salvable, editando algún archivo insertando la tarjeta SD en otra PC. En la sección final **“Como volver a la configuración original.”**

**Para** volver al estado original, solo hace falta hacer el proceso inverso, es decir apuntar el Kernal ROM de la C64 al archivo “kernal” o “Pimmodore-kernal.bin”, asimismo con el Kernal ROM de la disquetera, debe volver a apuntarse al “d1541II”.

Una vez hecho esto, grabar los cambios en “Save Settings” y reiniciar.

**Nota:** Estrictamente hablando, sólo es necesario reemplazar el kernal ROM de la C64 ya que el kernal de la disquetera, al no detectar que la C64 contiene el Kernal Jiffy o Jaffy correspondiente, entra en modo “compatibilidad”, comportándose de manera idéntica a una 1541-II sin modificaciones.

Como recuperarse de un Kernal mal cargado. se explica el proceso de recuperación.

JiffyDOs (y su versión posterior JaffyDOS) son ROMS, llamadas también Kernals, que reemplazan los originales de la C-64, optimizando los tiempos de transferencia de las disqueteras, reduciendo enormemente los tiempos de carga. Además, incorporan herramientas muy útiles para la navegación y carga de los archivos de los diskettes, por los que son una excelente opción.

Puede encontrarse más información sobre JiffyDOS aquí: <https://www.c64-wiki.com/wiki/JiffyDOS>

Y sobre JaffyDOs aquí: <http://blog.worldofjani.com/?p=3544>

Como desventaja, vale mencionar que al utilizarlos **no se podrán cargar imágenes de tapes (.t64 o .tap)** ya que dichos Kernals utilizan esa parte de la memoria para sus rutinas de aceleración.

Para que JiffyDOS o JaffyDOS funcionen, es necesario reemplazar tanto el Kernal de la C-64, como el Kernal de la disquetera (como por ejemplo el de una 1541-II). Sino se reemplazan **ambos** Kernals, la aceleración no funcionará. Siendo JaffyDOS una derivación de JiffyDOS, utilizan el mismo Kernal para la disquetera, por lo que hay una sola versión de ROM para cada modelo de disquetera, independientemente de usar Jiffy o JaffyDOS.

#### Declaración de los Kernals o ROMs a utilizar en el BMC64.

Para poder utilizar ROMs alternativos, los mismos deben estar listados en el archivo bootstat.txt correspondiente a la maquina a emular, tanto el Kernal de la computadora, como el de la disquetera. En nuestro caso, sería la carpeta C64. Si no se realiza este paso, el BMC64 dejará de funcionar al volver a encender la Pimmodore-64. Esto se debe realizar extrayendo la SD de la Pimmodore-64 e insertándola en una PC que permita editar el archivo mencionado.

Por ejemplo, para declarar la ROM llamada “JiffyDOS\_1541\_II.bin” correspondiente a la disquetera 1541-II, se debe declarar la misma como “stat, JiffyDOS\_1541\_II,8192” al archivo ../C64/bootstat.txt



Asimismo, si quiero utilizar el Kernal JaffyDOS customizado para la Pimmodore, debo usar el archivo “Pimmodore-Jaffy.bin” para reemplazar el Kernal original de la C64, por lo tanto debo agregar la línea “stat, Pimmodore-Jaffy,8192” en el bootstat.txt mencionado.

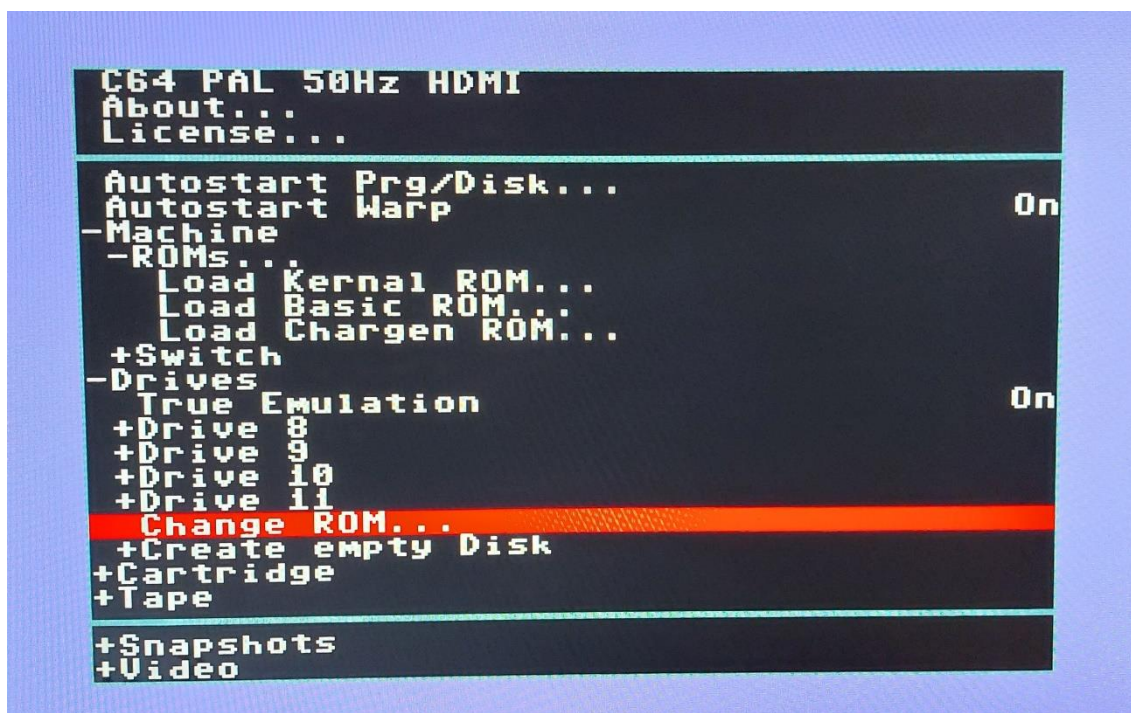
No es necesario reemplazar las líneas del Kernal original, sólo se debe agregar las mencionadas para la disquetera y la propia computadora.

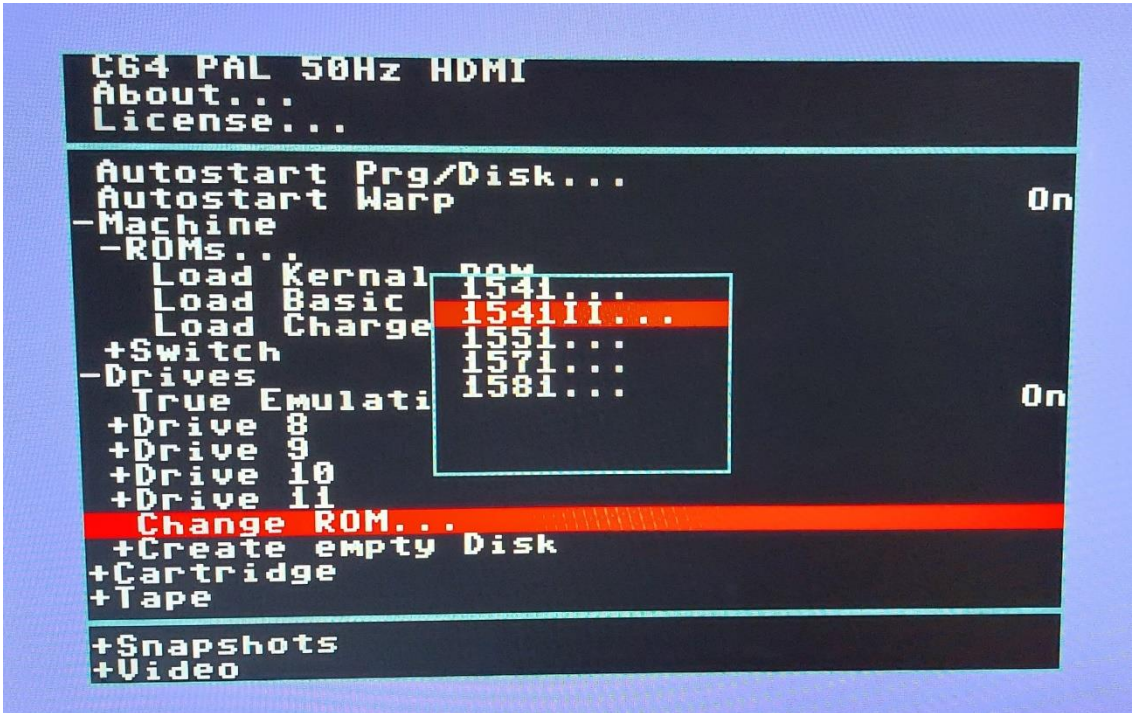
**Nota:** Estas declaraciones de los archivos ya han sido hechas por mi. Solo son necesarias en caso de realizarse una instalación de BMC64 desde cero.

### Como seleccionar el Kernal ROM de la disquetera en el BMC64.

Una vez realizada la declaración según el paso anterior, ya se pueden seleccionar los Kernals correspondientes en el BMC64.

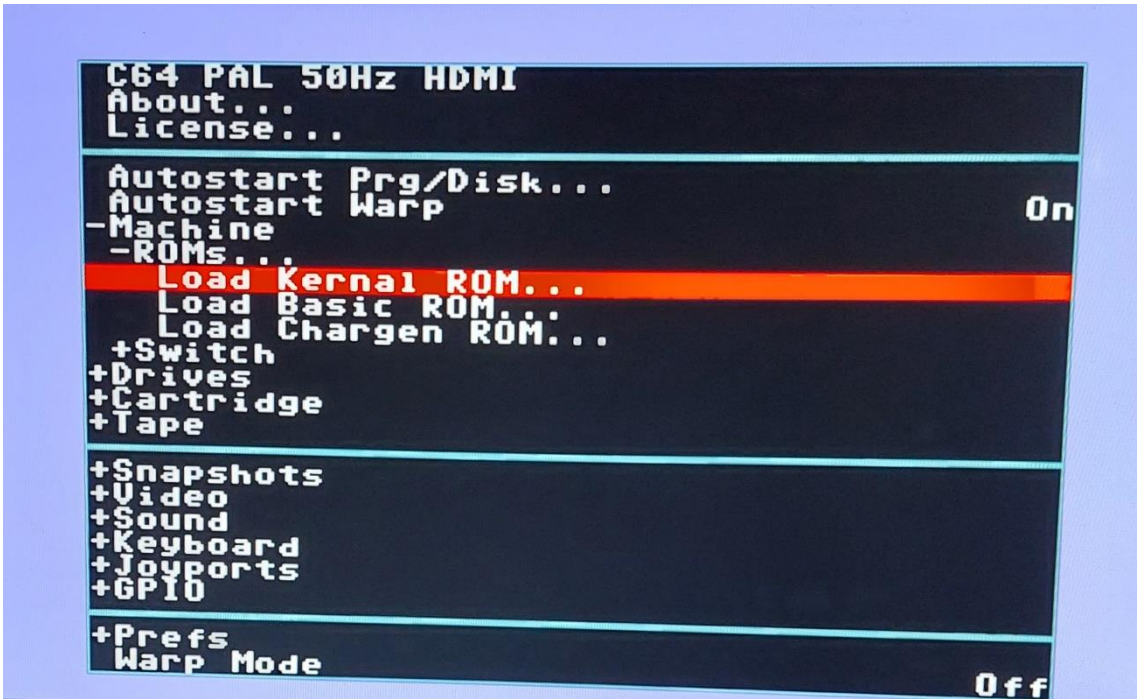
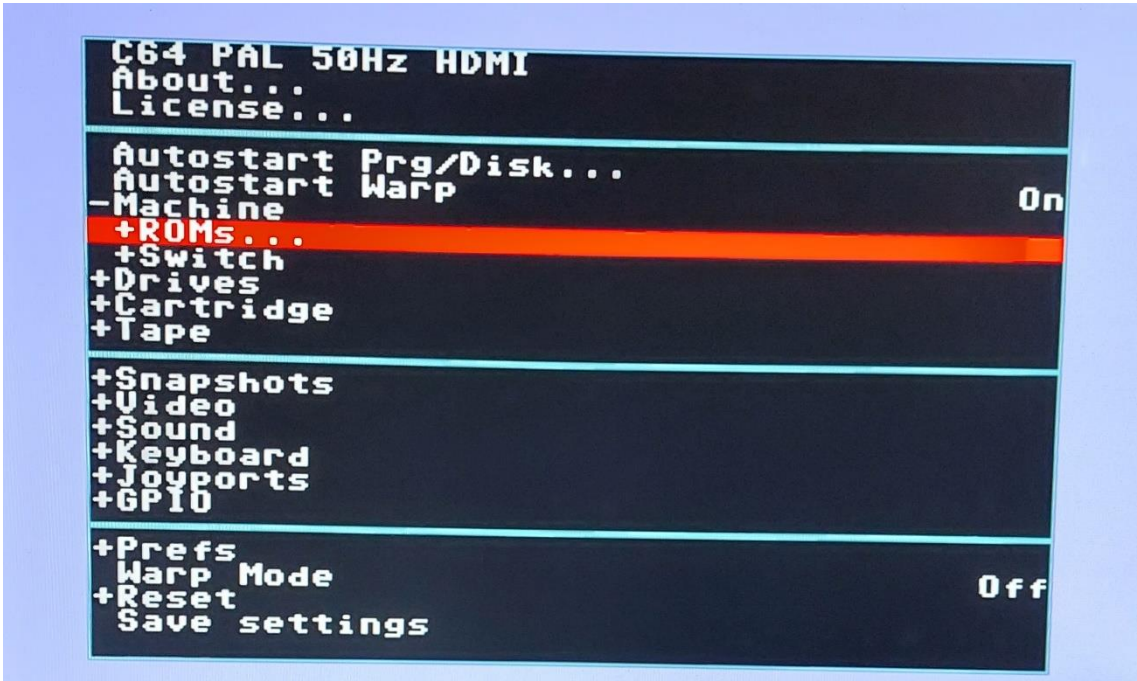
Por default, el Kernal ROM de la disquetera virtual 1541-II, es el archivo “d1541II”. Para reemplazarlo, debe ir a “Drive/Change ROM/1541II” y elegir el archivo .bin correspondiente, en este caso es el “JiffyDOS\_1541-II.bin” (recuerde que no existe un “jaffy” para la disquetera, solo para la computadora).

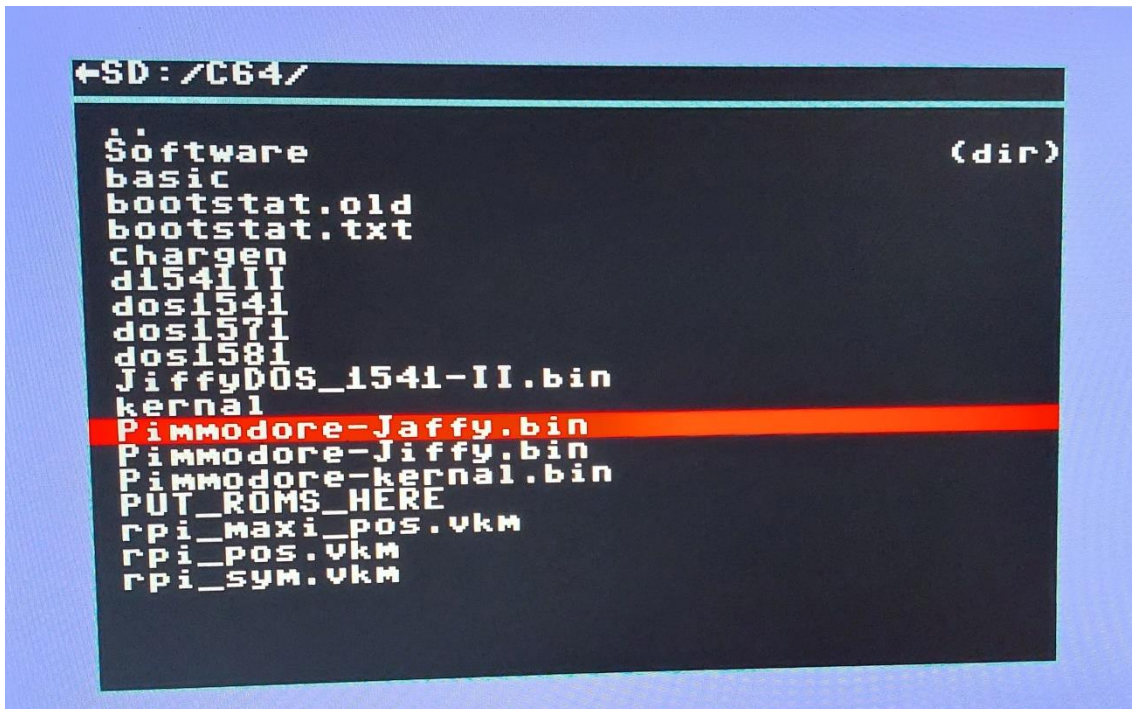




Como seleccionar el Kernal ROM de la computadora dentro del BMC64.  
 El Kernal ROM original de la C64 es el archivo "kernal". También está el archivo "Pimmodore-kernal.bin" que es idéntico al "kernal", sólo que dice Pimmodore en la pantalla de inicio. Para cambiarlo, de manera similar al Kernal de la disquetera, entre al menú de BMC64 y seleccione "Machine/ROMs/Load Kernal ROM".







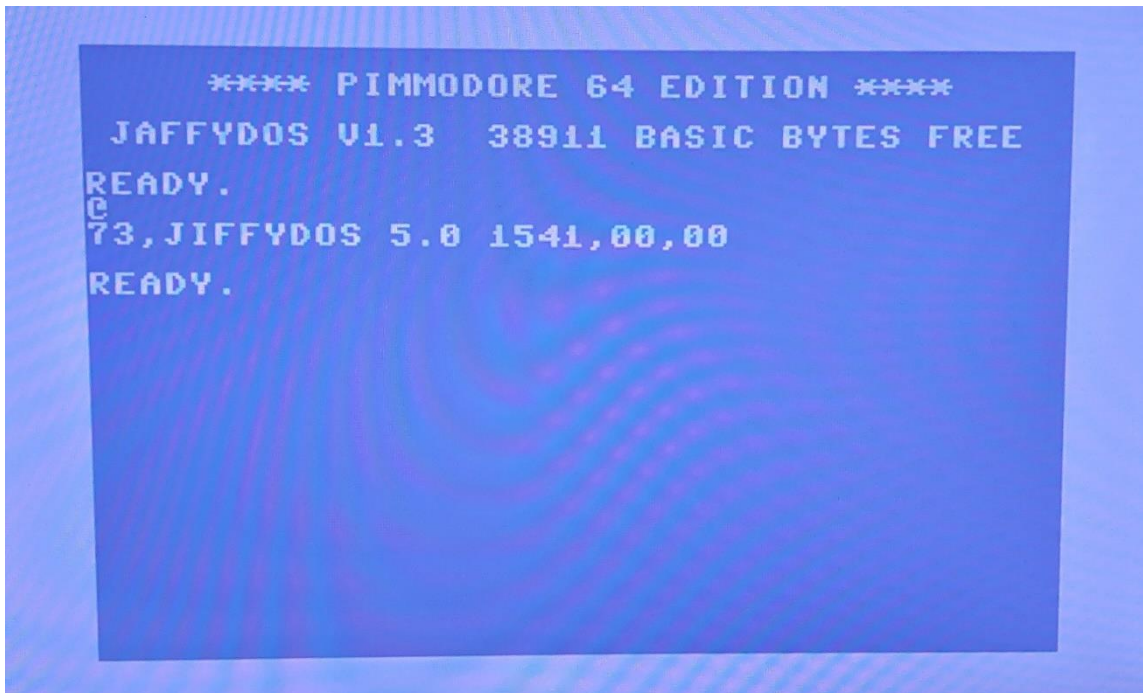
En dicha pantalla podrá elegir entre el Kernal ROM “Pimmodore-Jiffy.bin” o “Pimmodore-Jaffy.bin”, dependiendo de cuál prefiera utilizar. Si el archivo se carga con éxito, la máquina virtual se reseteará mostrando la nueva pantalla de inicio que dice “JIFFYDOS” o “JAFFYDOS V1.3”.

#### Como hacer estos cambios permanentes.

Una vez que haya modificado los ROMs tanto del Kernal de la C64, como el de la disquetera, debe ir a “Save Settings” para que los mismos sean permanentes. Una vez hecho esto, se recomienda apagar y encender nuevamente la Pimmodore.

#### Como verificar que los cambios han sido guardados.

Para verificar que tanto el Kernal de la C64 como el de la Disquetera han sido satisfactoriamente cargados, es necesario verificar el estado del canal de error de la Disketera. Para ello, JaffyDOS tiene un comando que permite verificar que la comunicación con la disquetera (virtual en nuestro caso) se haya establecido correctamente con el protocolo de aceleración. Solo hace falta introducir la @ y presionar Enter. Debe aparecer el mensaje mostrado en la foto siguiente. Como se explicó antes, el Kernal de la disquetera será siempre JiffyDOS, así que dirá “JiffyDOS 5.0” y no “JaffyDOS”.



#### Como volver a la configuración original.

Para volver al estado original, solo hace falta hacer el proceso inverso, es decir apuntar el Kernal ROM de la C64 al archivo “kernal” o “Pimmodore-kernal.bin”, asimismo con el Kernal ROM de la disquetera, debe volver a apuntarse al “d1541II”.

Una vez hecho esto, grabar los cambios en “Save Settings” y reiniciar.

**Nota:** Estrictamente hablando, sólo es necesario reemplazar el kernal ROM de la C64 ya que el kernal de la disquetera, al no detectar que la C64 contiene el Kernal Jiffy o Jaffy correspondiente, entra en modo “compatibilidad”, comportándose de manera idéntica a una 1541-II sin modificaciones.

#### Como recuperarse de un Kernal mal cargado.

En caso de que un kernal no corresponda al dispositivo, o no haya sido declarado correctamente en el “bootstat.txt”, el emulador no arrancará.

En ese caso, debe removerse la SD y editar el archivo “vice.ini” que se encuentra en el directorio raíz, removiendo la línea perteneciente al Kernal erróneo. Eso hará que BMC64 vuelva a utilizar el Kernal original.