
 <b>Pontificia Universidad JAVERIANA</b> Cali	<b>Diseño de una metodología para secuenciar trabajos en el CAP de la PUJ Cali</b>	CÓDIGO: MC- CAP-001
		VERSIÓN: 01
		FECHA DE CREACIÓN: 15/ABRIL/2021

CAP  
Centro de Automatización de Procesos

# Diseño de una metodología para secuenciar trabajos en el CAP de la PUJ Cali

## Manual de Usuario

**Versión: 01**  
**Fecha: 15/04/2021**


 <b>Pontificia Universidad JAVERIANA</b> Cali	<b>Diseño de una metodología para secuenciar trabajos en el CAP de la PUJ Cali</b>	CÓDIGO: MC- CAP-001
		VERSIÓN: 01
		FECHA DE CREACIÓN: 15/ABRIL/2021

#### HOJA DE CONTROL

<b>Organismo</b>	Pontificia Universidad Javeriana, Cali		
<b>Proyecto</b>	Diseño de una metodología para secuenciar trabajos en el CAP de la PUJ Cali		
<b>Entregable</b>	Manual de Usuario		
<b>Autor</b>	Andrea Paola Ramírez Rodríguez, Daniel Alejandro Segura Santander		
<b>Versión/Edición</b>	01	<b>Fecha Versión</b>	15/04/2021
<b>N.º Total de Páginas</b>	14	<b>Fecha Aprobación</b>	


#### REGISTRO DE CAMBIOS

Versión	Causa del Cambio	Responsable del Cambio	Fecha del Cambio
01	Versión inicial	Andrea Paola Ramírez Rodríguez, Daniel Alejandro Segura Santander	15/04/2021

	<b>Diseño de una metodología para secuenciar trabajos en el CAP de la PUJ Cali</b>	CÓDIGO: MC- CAP-001
		VERSIÓN: 01
		FECHA DE CREACIÓN: 15/ABRIL/2021

#### Contenido

1.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA .....	4
1.1.	Objetivo.....	4
1.2.	Alcance .....	4
1.3.	Funcionalidad.....	4
2.	REQUERIMIENTOS .....	5
3.	GUÍA DE USO .....	6
3.1.	Instalación del código de programación a las computadoras del CAP .....	6
3.1.1.	Explicación de uso del código de programación al personal del CAP .....	7
4.	FAQ (sección de solución de problemas) .....	9
5.	GLOSARIO .....	10

 <b>Pontificia Universidad JAVERIANA</b> Cali	<b>Diseño de una metodología para secuenciar trabajos en el CAP de la PUJ Cali</b>	CÓDIGO: MC- CAP-001
		VERSIÓN: 01
		FECHA DE CREACIÓN: 15/ABRIL/2021

## 1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

### 1.1. *Objetivo*


El presente documento tiene como finalidad orientar al personal del CAP encargado de prestar el servicio de impresión 3D a la comunidad Javeriana, Cali. Específicamente cómo usar el programa desarrollado por el equipo de diseño para secuenciar pedidos a través de una metodología realizada para este fin.

### 1.2. *Alcance*

Este documento se aplica en el área de impresión 3D del CAP, donde se explica cómo usar el programa desarrollado por el equipo de diseño para secuenciar pedidos, aclaración de dudas y términos técnicos requeridos para su uso.

### 1.3. *Funcionalidad*


El presente documento tiene como principal funcionalidad orientar al personal del CAP sobre el uso del programa para secuenciar pedidos de impresión 3D en sus instalaciones mediante imágenes y explicaciones detalladas (paso a paso) sobre su correcto uso.

	<b>Diseño de una metodología para secuenciar trabajos en el CAP de la PUJ Cali</b>	CÓDIGO: MC- CAP-001
		VERSIÓN: 01
		FECHA DE CREACIÓN: 15/ABRIL/2021

## 2. REQUERIMIENTOS

Para el código de programación desarrollado por el grupo de diseño, los siguientes requerimientos son necesarios para su funcionalidad y aplicación en las instalaciones del CAP:

- a. Equipo de Cómputo.
- b. Microsoft Excel (versión 2007 en adelante) con funciones habilitada para macros (*VBA*).
- c. Internet.
- d. Listado de pedidos para realizar la secuenciación (pedidos parametrizados).
- e. Archivo de excel con programación incluida (lo otorga el equipo de diseño al CAP).
- f. *Ultimaker cura*.
- g. Establecer fecha de entrega del pedido con el usuario.

	<b>Diseño de una metodología para secuenciar trabajos en el CAP de la PUJ Cali</b>	CÓDIGO: MC- CAP-001
		VERSIÓN: 01
		FECHA DE CREACIÓN: 15/ABRIL/2021

### 3. GUÍA DE USO

A través de imágenes y explicaciones detalladas del funcionamiento del código de programación, así como su uso, se presenta de la siguiente manera el Manual de Usuario:

#### 3.1. Instalación del código de programación a las computadoras del CAP

1. Descargar el archivo de Excel suministrado por el equipo de diseño.
  - a. A diferencia de los demás documentos de Excel, este será un libro binario de Excel y estará habilitado para macros, el cual es el programador de *Visual Basic for Applications* (VBA).
2. Abrir archivo de Excel, habilitar los macros y el programador.
  - a. Ir a Archivo, luego opciones, personalizar cinta de opciones, dar click en programador y complementos, por último, dar click en aceptar.

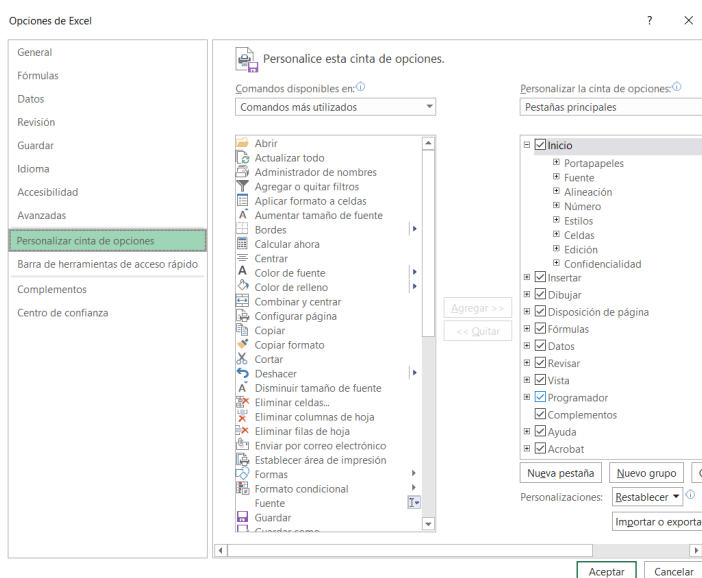


Fig. 106. Opciones de Excel

- b. Verificar en la cinta de opciones (parte superior del Excel) que se encuentre habilitado la opción de programación, por último verificar que si se unde la opción de Visual Basic, aparezca lo siguiente:

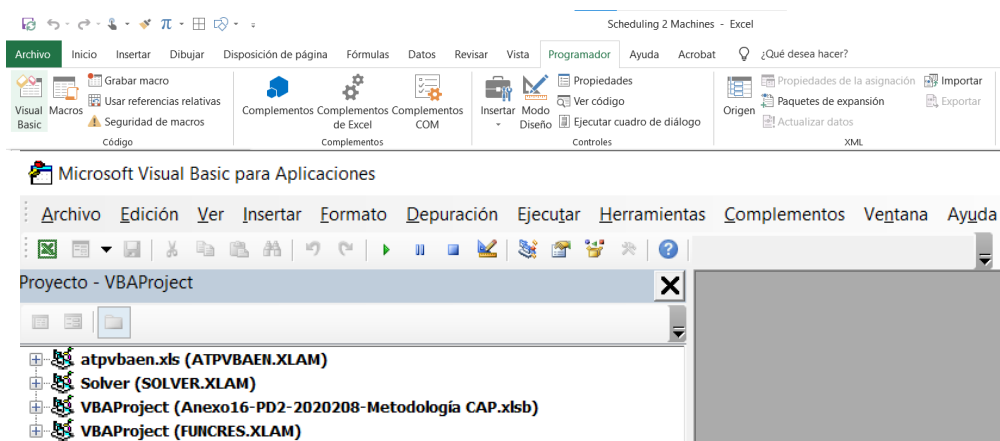


Fig. 107. Microsoft Visual Basic para Aplicaciones (programador)

**Nota:** cabe aclarar que el paso b se realiza con motivos de verificación que quede bien instalado el código de programación en las computadoras del personal del CAP, la edición de ello se encuentra protegida a través de una contraseña con el fin de dar buen funcionamiento al código (que no presente error por un cambio realizado).

### 3.1.1. Explicación de uso del código de programación al personal del CAP

Ahora bien, al instalar correctamente el código de programación en el computador, se procede mediante imágenes y explicaciones paso a paso, cómo usar dicho código e interpretar los resultados obtenidos:

Al abrir el archivo de Excel, aparecerá lo siguiente:

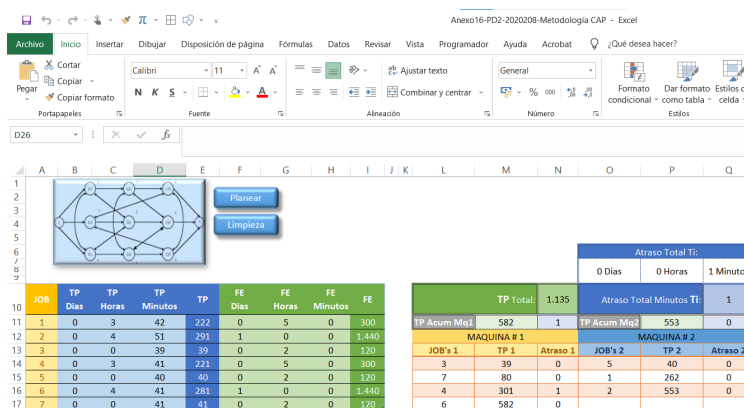


Fig. 108 Hoja Scheduling archivo de Excel.

Desde las celdas B11, C11, D11, F11, G11 y H11. El usuario empezará a digitar los pedidos a secuenciar, de la siguiente forma.

En las columnas B, C y D → se deberá digitar el tiempo de procesamiento de los pedidos dependiendo del dato obtenido en *Ultimaker Cura*.

En las columnas F, G y H → se deberá digitar la fecha de entrega de los pedidos estimados por el prestador del servicio (personal).

Si el personal del CAP no ha digitado ninguna información en el modelo, al undir click en el botón “PLANEAR” aparecerá un resultado presentando en la Fig. 108, este es un ejemplo dado por el grupo de diseño para comprobar que el código de programación funciona de acuerdo a la heurística usada (MDD modificada).

Una vez digitada la información pertinente para el modelo (TP y FE), se procede undir el botón “PLANEAR”, el cual mediante el código propuesto calculará la siguiente información mostrada en la Fig. 109.

Atraso Total Ti:					
0 Dias		0 Horas		1 Minutos	
TP Total:		1.135		Atraso Total Minutos Ti:	
TP Acum Mq1		582		TP Acum Mq2	
MAQUINA # 1		MAQUINA # 2			
JOB's 1	TP 1	Atraso 1	JOB's 2	TP 2	Atraso 2
3	39	0	5	40	0
7	80	0	1	262	0
4	301	1	2	553	0
6	582	0			

Fig. 109. Resultados obtenidos del ejemplo propuesto por el equipo de diseño.


Explicación de tabla de resultados:

TP Total → hace referencia a la suma del tiempo de procesamiento de TP Acum Mq1 + TP Acum Mq2.

TP Acum Mq1 primera celda (color verde claro) → Valor acumulado todos los tiempos de procesamiento que lleva la maquina 1.

TP Acum Mq1 segunda celda (color azul claro) → Suma de todos los atrasos que lleva la máquina 1.

TP Acum Mq2 primera celda (color verde claro) → Valor acumulado todos los tiempos de procesamiento que lleva

	<b>Diseño de una metodología para secuenciar trabajos en el CAP de la PUJ Cali</b>	CÓDIGO: MC- CAP-001
		VERSIÓN: 01
		FECHA DE CREACIÓN: 15/ABRIL/2021

la máquina 2.

TP Acum Mq2 segunda celda (color azul claro) → Suma de todos los atrasos que lleva la máquina 2.

Atraso Total  $T_i$  (min.) → Suma de los atrasos en minutos obtenidos en las dos máquinas.

Máquina # 1: Representa la Dremel 3D20.

Jobs 1 → Orden de pedidos a realizar en la máquina # 1

TP 1 → Valores de tiempo de procesamiento acumulado (TF).

Atraso 1 →  $\max(0; TF-FE)$ , nota: el tiempo final y la fecha de entrega es del job respectivo.

Máquina # 2: Representa la Dremel 3D40.

Jobs 2 → Orden de pedidos a realizar en la maquina # 2


TP 2 → Valores de tiempo de procesamiento acumulado (TF).

Atraso 2 →  $\max(0; TF-FE)$ , nota: el tiempo final y la fecha de entrega es del job respectivo.

**Nota:** El TP 1 o TP 2 indica el tiempo total de finalización de la máquina correspondiente.

- La regla de prioridad usada para el diseño de esta metodología fue la MDD modificada, una heurística usada para dos máquinas paralelas, el cual tiene como objetivo minimizar la tardanza de los pedidos y de acuerdo a esta, ordena los pedidos de la mejor manera.



	<b>Diseño de una metodología para secuenciar trabajos en el CAP de la PUJ Cali</b>	CÓDIGO: MC- CAP-001
		VERSIÓN: 01
		FECHA DE CREACIÓN: 15/ABRIL/2021


#### 4. FAQ (sección de solución de problemas)

¿Qué debo hacer sino me corre el programa en el computador?

En el caso de que no corra el programa, se debe comunicar con personal con conocimiento en sistemas para verificar mediante Visual Basic for Applications el porqué de los errores. De lo contrario, el resultado que este entregue puede ser erróneo o puede que no corra el programa.

¿Cuándo corro el programa, se queda en bucle y no me otorga el resultado?

La razón del porqué se puede demorar un resultado al momento de correr el programa es por la cantidad de iteraciones y decisiones que debe hacer el programa al interior del código, este tarda a medida que la cantidad de Jobs aumente. Por ello y para efectos de facilidad, se recomienda ingresar máximo 10 valores, el cual permita al programa correr sin ningún problema (loop).

 <b>Pontificia Universidad JAVERIANA</b> Cali	<b>Diseño de una metodología para secuenciar trabajos en el CAP de la PUJ Cali</b>	CÓDIGO: MC- CAP-001
		VERSIÓN: 01
		FECHA DE CREACIÓN: 15/ABRIL/2021

## 5. GLOSARIO

Término	Descripción
Job	Trabajo: hace referencia a los pedidos.
Tiempo de Procesamiento (TP)	Es el tiempo estimado que arroja el programa Ultimaker Cura, una vez se parametrize el pedido, dicho tiempo estimado es la duración en que la máquina termina el pedido.
Fecha de Entrega (FE)	Es la fecha estimada por el personal del CAP para la entrega del pedido de impresión.
Tiempo Final (TF)	Se considera como el acumulado de tiempo de procesamiento que lleva cada máquina.
Atraso	Tiempo adicional que se usó para la entrega del pedido frente a la fecha estima de entrega.
Secuenciación	Orden en que se van a realizar los pedidos.
Visual Basic for Applications (VBA)	Es una implementación del lenguaje de programación orientado a eventos de Microsoft.