

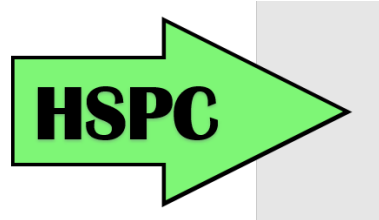


UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Diseño e implementación de
una Herramienta de Soporte para
el Programa de Corte



Autor:

Andreu Gámez Valero

Tutora en la empresa:

Mar Gutiérrez Alamán

Tutor en la universidad:

Joan Vila Carbó

Titulación Ingeniería Mecánica

Valencia, junio 2019



RESUMEN

La gestión de la producción del departamento de Control de Producción se ha venido haciendo tradicionalmente a mano, con el gasto de tiempo y esfuerzo que ello conlleva, además de la lenta curva de aprendizaje que tiene este complejo sistema.

Así mismo, estamos ante una nueva y fascinante revolución industrial, la revolución 4.0 en la que cada vez el software está más intrínsecamente relacionado con cualquier aspecto industrial.

Es este escenario el que forma el campo de cultivo del cual germinará este proyecto. Buscando el mínimo impacto en cuanto a la forma de trabajar, es decir, se busca conservar la interfaz preexistente "Excel" y añadir únicamente automatismos que simplifiquen el trabajo.

El objetivo final, por tanto, será desarrollar ciertas funciones que simplifiquen la tarea de crear el Programa de Corte a partir del Programa de Prensas, además siendo importante que las modificaciones del primero sean mínimas tanto en su aspecto como en su forma.

ABSTRACT

The production management of the production Control department has traditionally been done by hand, with the expense of time and effort that this entails, in addition to the slow learning curve that this complex system has.

Likewise, we are facing a new and fascinating industrial Revolution, the 4.0 revolution in which every time the software is more intrinsically related to any industrial aspect.

It is this scenario that forms the cultivation field from which this project will germinate. Looking for the minimum impact on how to work, that is, it seeks to preserve the pre-existing interface "Excel" and add only automatisms that simplify the work.

The final objective, therefore, will be to develop certain functions that simplify the task of creating the program of cut from the program of presses, besides being important that the modifications of the first are minimal both in its aspect and in its form.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS Y REQUERIMIENTOS	2
2.1.	Objetivos.....	2
2.2.	Requerimientos.....	3
3.	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.....	4
3.1.	Introducción.....	4
3.2.	Ford.....	6
3.2.1.	Ford internacional.....	6
3.2.1.1.	Antecedentes históricos y filosofía.....	8
3.2.2.	Ford Europa.....	10
3.2.2.1.	Antecedentes históricos y filosofía.....	10
3.2.3.	Ford España.....	12
3.2.3.1.	Antecedentes históricos y filosofía.....	12
3.2.4.	Ford Almussafes	13
3.3.	Descripción programas de control.....	15
3.4.	Descripción del entorno de programación (VBA)	16
4.	ANÁLISIS DE LA CREACIÓN DEL PROGRAMA DE CORTE.....	17
4.1.	Programa de Corte actualmente.....	17
4.2.	Posibles soluciones.....	18
4.2.1.	No realizar cambios.....	18
4.2.2.	Añadir un empleado más para el mismo puesto.....	18
4.2.3.	Implementación de una herramienta de soportediseño del Programa de Corte.....	18
4.2.4.	Implementación de una herramienta de diseño del Programa de Corte. 19	19
4.3.	Propuesta de mejora elegida.....	20
5.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	21
5.1.	Analizar el programa de prensas	23
5.2.	Conversión de job de prensa en pletinas	24
5.3.	Restar pletinas almacenadas	25
5.4.	Conversión de pletinas en job de corte	26
5.5.	Diseño de propuesta final	27
6.	DISEÑO DE LA HERRAMIENTA DE SOPORTE PARA EL PROGRAMA DE PRENSAS	29

6.1.	Diseño de la herramienta para analizar el programa de prensas.....	30
6.1.1.	Datos de origen.....	30
6.1.2.	Funcionamiento.....	32
6.1.3.	Datos resultantes.....	36
6.2.	Diseño de la herramienta para conversión de job de prensa en pletinas.....	38
6.2.1.	Datos de origen:.....	38
6.2.2.	Funcionamiento.....	39
6.2.3.	Datos intermedios y resultantes.....	44
6.3.	Diseño de la herramienta para restar pletinas almacenadas.....	47
6.3.1.	Datos de origen:.....	47
6.3.2.	Funcionamiento.....	48
6.3.3.	Datos intermedios y resultantes.....	51
6.4.	Diseño de la herramienta para conversión de pletinas en job de corte ..	53
6.4.1.	Datos de Origen.....	53
6.4.2.	Funcionamiento.....	54
6.4.3.	Datos resultantes.....	55
6.5.	Diseño de la herramienta para el diseño de la propuesta final.....	56
6.5.1.	Datos de origen.....	56
6.5.2.	Funcionamiento.....	57
6.5.3.	Datos resultantes.....	62
6.6.	Diseño de las herramientas para actualizar bases de datos.....	63
6.6.1.	Actualizar almacén.....	63
6.6.2.	Actualizar códigos de pletina.....	64
6.7.	Diseño de la interfaz de usuario.....	67
7.	AMPLIACIONES Y MODIFICACIONES.....	72
7.1.	Ampliaciones del proyecto.....	72
7.1.1.	Diseño de la herramienta para insertar jobs de prensas.....	72
7.1.2.	Diseño de la herramienta para crear una propuesta final a partir de un listado.....	73
7.1.3.	Diseño de la herramienta para crear una propuesta ordenada.....	74
7.1.4.	Añadir a la hoja de Informe las pletinas que no se fabrican en la factoría	77
7.2.	Diseño de la interfaz del usuario.....	78
8.	PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE LA HERRAMIENTA.....	81
8.1.	Definición de responsables y tareas.....	81
8.1.1.	Desglose de tareas.....	82

8.1.2.	Duración y recursos materiales necesarios	84
8.1.3.	Diagrama de Gantt	85
8.2.	Manual de usuario.....	87
I.	Introducción.....	87
a.	Objetivos.....	87
b.	Requerimientos.....	87
II.	Opciones del sistema.....	87
a.	Instalación e inicio del programa.....	88
b.	Operaciones individuales	89
c.	Operaciones secuenciales.....	96
d.	Actualizar bases de datos.....	98
8.3.	Plan de contingencia.....	99
9.	PRESUPUESTO.....	100
9.1.	Presupuesto real	100
9.2.	Presupuesto subcontrata.....	101
10.	CONCLUSIONES.....	103
10.1.	Objetivos y requerimientos	103
10.2.	Implantación real.....	106
10.3.	Rentabilidad.....	107
10.4.	Limitaciones	108
10.5.	Prospectiva	109
11.	BIBLIOGRAFÍA	110
12.	ANEXO.....	111
12.1.	Código de la herramienta.....	111
12.2.	Código de funciones secundarias, interfaz y ampliaciones.....	137

ÍNDICE FIGURAS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS Y REQUERIMIENTOS	2
3. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO	4
Ilustración 3.1. Factorías automovilísticas	4
Ilustración 3.2 Evolución del logo de Ford	6
Tabla 3.1. Listado de factorías Ford	8
Ilustración 3.3. Ford T	8
Ilustración 3.4. Ford Consul,	11
Ilustración 3.5. Factoría Almussafes	12
Tabla 3.2. Programa Producción de corte	13
Tabla 3.3. Programa de producción prensas grandes	14
4. ANÁLISIS DE LA CREACIÓN DEL PROGRAMA DE CORTE	17
5. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	21
Esquema 5.1. Análisis DAFO	21
Tabla 5.1. Datos corte	23
Tabla 5.2, Necesidades	24
Tabla 5.3, Nec (modificada)	25
Tabla 5.4, Necesidad	26
Tabla 5.5.1, U101	27
Tabla 5.5.3, U103	27
Tabla 5.5.2, U102	27
Tabla 5.5.4, U104	27
Tabla 5.6. Propuesta final	28
6. DISEÑO DE LA HERRAMIENTA DE SOPORTE PARA EL PROGRAMA DE PRENSAS	29
Esquema 6.1 Proceso hasta la propuesta final	29
Captura 6.1. Programa vacío	30
Captura 6.2. Programa	31
Esquema 6.2. Poner a 0	32
Esquema 6.3. Orden de prioridad	33
Tabla 6.2. Datos corte 2	37
Tabla 6.3 CodVer	39
Esquema 6.4. Separar	40

Esquema 6.5. LlamarCOD	40
Esquema 6.6. LlamarFIL	40
Esquema 6.7, Necesidades	41
Tabla 6.4 Datos corte (modificada).....	45
Tabla 6.5. Datos filtrados	45
Tabla 6.6. DatosAlmacen.....	47
Esquema 6.8. Juntarnec	48
Esquema 6.9. Restar	49
Tabla 6.7. Nec.....	51
Tabla 6.8. Informe	51
Tabla 6.9. CodVer2	53
Esquema 6.9. Juntarnecesidad.....	54
Tabla 6.11. Formato de corte	56
Esquema 6.10. Dividiruses	57
Esquema 6.10. Dividiruses	58
Tabla 6.12. Ejemplo de cantidades	60
Ilustración 6.1. Detalle de la propuesta final	62
Tabla 6.13. PreCod	64
Tabla 6.14. Relación de columna PreCod-CodVer	66
Tabla 6.15. Relación de columna PreCod-CodVer2.....	67
Ilustración 6.2. Interfaz	68
Tabla 6.16. Datos filtrados (modificada)	69
7. AMPLIACIONES Y MODIFICACIONES.....	72
Tabla 7.1. Añadidos	72
Tabla 7.2. Datos corte 2 (modificada).....	74
Tabla 7.3.1. U101 ord	75
Tabla 7.3.2. U102 ord	75
Tabla 7.3.3. U103 ord	75
Tabla 7.3.4. U104 ord	76
Tabla 7.4. Propuesta final 2.....	76
Tabla 7.5. Informe (modificada).....	77
Ilustración 7.1. Interfaz	80
8. PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE LA HERRAMIENTA	81
Tabla 8.1. Tareas	81
Tabla 8.2. Desglose de tareas.....	83
Tabla 8.3. Desglose de tareas ampliada	84

Tabla 8.4. Horas dedicadas	85
Esquema 8.1. Diagrama de Gantt	86
Tabla 8.5. Grado de fallos de la herramienta.....	99
9. PRESUPUESTO	100
Tabla 9.1. Coste humano	100
Tabla 9.2. Coste total.....	101
Tabla 9.3. Coste humano	101
Tabla 9.4. Coste total.....	102
10. CONCLUSIONES	103
Tabla 10.1. Requerimientos originales.....	104
Tabla 10.2. Requerimientos añadidos	105
Tabla 10.3. Rentabilidad	107
11. BIBLIOGRAFÍA	110
12. ANEXO	111

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto surge a partir del programa de cooperación que coordina la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) y Ford Valencia. La actividad principal se ha llevado a cabo dentro del departamento de Gestión de Producción en la factoría de prensas.

A priori, el TFG debía versar sobre la ubicación de nuevos huecos para almacenaje de pletinas y la gestión de estos para la planta, pero finalmente se ha decidido cambiar el proyecto a la creación de herramientas para simplificar los Programas de Producción, más concretamente el Programa de Corte.

Respecto a la motivación por la que se ha realizado finalmente este trabajo, ha sido por la propuesta de M.G., la persona que tutorizaba el trabajo, que planteó el reto de automatizar el proceso que realizaban de forma manual, para conseguir ahorro de tiempo y una mayor sencillez, al unificar los dos programas que usan.

Por otra parte, la memoria del proyecto ha sido pensada, estructurada y creada con el fin de que una persona sin conocimientos previos o conocimientos básicos de VBA, pueda entender y utilizar la herramienta creada.

A continuación, decir que el Programa de producción de corte y Programa de producción de prensas grandes, son los que hasta ahora han utilizado en la fábrica de Ford y que, es un formato muy similar al resultado final del proyecto, con la diferencia principal que este relaciona ambos procesos de forma automática y no manual.

2. OBJETIVOS Y REQUERIMIENTOS

2.1. Objetivos

El objetivo de este proyecto es simplificar y agilizar la redacción del Programa de Corte. Este programa se redacta a su vez a partir del Programa de Prensas como ya se ha expuesto en la introducción.

El proyecto se va a basar en el uso del propio programador del “Excel”, el *Visual Basic for Applications* (VBA). Este se encarga de leer la información proporcionada por el Programa de Prensas y a través de una serie de procesos acaba redactando una propuesta para el Programa de Corte, siempre buscando mantener la uniformidad con el modelo visto anteriormente.

Cabe destacar que este programa en ningún momento pretende evitar la intervención humana, siendo este únicamente una herramienta de apoyo para el desarrollo del Programa de Corte.

En resumen, como finalidad última, se buscará obtener el máximo rendimiento, por lo tanto, se pretende que su ejecución quede perfectamente integrada con el funcionamiento de la planta y que su interacción con el usuario sea lo más sencilla posible.

2.2. Requerimientos

Los requisitos que conforman la idea de este proyecto y que por lo tanto lo define, son:

- Que sea capaz de extraer a partir de las necesidades de prensas, la cantidad de pletinas que serán necesarias para cubrirlas.
- La herramienta ha de ser capaz de tener en cuenta el stock almacenado a la hora de hacer una propuesta final.
- La propuesta final debe tener el formato que actualmente, en 2019, se está usando.
- Que las bases de datos, tales como el stock de pletinas o los códigos de pieza, sean actualizables a partir de bases de datos preexistentes.
- La implementación dentro del proceso actual debe ser sencilla y su coste el más bajo posible.
- Todo el proceso mediante el cual se extrae una propuesta no puede ser superior a 10 minutos.

Así mismo, también han ido surgiendo nuevos requerimientos según se ha ido conformando la herramienta:

- Crear propuestas a partir de un listado en el que describan los códigos de prensas, la cantidad a realizar y la fecha, dejando a un lado el programa actual de prensas.
- Poder insertar un listado como el del punto anterior, en un programa de prensas actual.
- Crear una propuesta con un orden en función de los criterios actuales.

3. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

3.1. Introducción

Este capítulo basará la descripción del entorno en tres apartados, los cuales irán del campo más general (la compañía a nivel internacional) al campo más concreto (la factoría de Almussafes) donde se desarrollará el proyecto, pasando por el nivel intermedio (Ford España).

Por otra parte, se explicará el proceso productivo que sigue la empresa, así como el diseño de los programas de producción de la planta de prensas.

El sector de Automoción supone una facturación del 6,1% del PIB, el 8,7% de la población activa española trabaja en el sector de la automoción y se trata de una industria que supone el 17,6% de las exportaciones nacionales de bienes y servicios.

Encontramos un total de 9 compañías del sector de la automoción que tienen plantas en España, su ubicación se puede observar en la “Ilustración 3.1. Factorías automovilísticas”.



Ilustración 3.1. Factorías automovilísticas

El sector del automóvil tiene un importante peso en la industria de la Comunidad Valenciana. Este generó una cifra neta de negocios de 4.981 millones de euros equivalente a un 9% del total regional y empleó a más de 12.050 personas. El sector del automóvil y componentes de la Comunidad Valenciana está formado por cerca de 122 empresas que aportan un 10% de la cifra de negocio del sector de automoción español.

3.2. Ford

3.2.1. Ford internacional

La empresa Ford Motor Company engloba tres marcas principalmente, que son: Ford, Lincoln y Mercury. La sede principal está ubicada en Dearborn (Michigan, Estados Unidos) y la empresa fue fundada en 16 de junio de 1903 por Henry Ford en Detroit (Michigan).

Esta larga trayectoria se puede apreciar en la siguiente “Ilustración 3.2. Evolución del logo de Ford”, la cual representa el cambio de logo acontecido en sus más de once décadas de historia, adaptando el diseño a las nuevas tendencias.

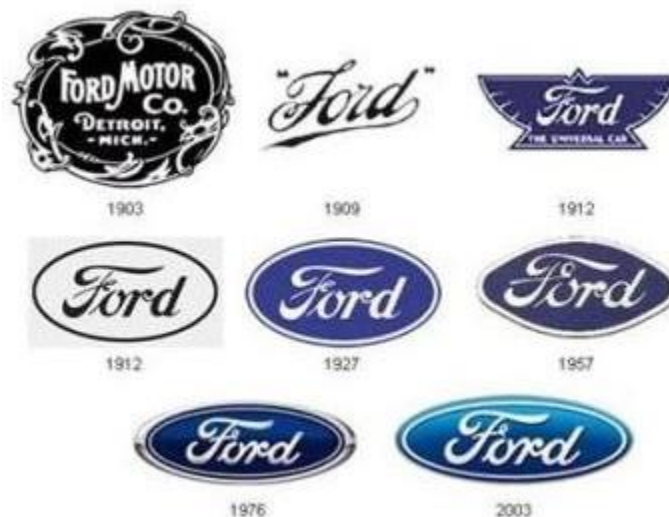


Ilustración 3.2 Evolución del logo de Ford

Ford Motor Company ha fabricado a lo largo de su historia más de 250 millones de vehículos entre automóviles, tractores y camiones. Cuenta con plantas en un total de 23 países, su distribución queda representada en la “Tabla 3.1. Listado de factorías Ford”, empleando en sus fábricas a más de 90000 personas y ofrece sus productos en más de 185 países de todo el mundo a través de una red que sobrepasa los 140.000 puntos de venta.

País	Ciudad	País	Ciudad
Estados Unidos	Flat rock	Venezuela	Valencia
	Buffalo	España	Valencia
	Chicago	Portugal	Setubal
	Brook Park		Azambuja
	Dearborn	Francia	Blanquefort
	Detroit	Alemania	Rheine
	Claycomo		Saarlouis
	Louisville		Colonia
	Lima	Reino Unido	Bridgend
	Lironia		Croydon
	Wayne		Dagenham
	Allen Park		Liverpool
	Avon Lake		Halewood
	Ypsilanti	Rumania	Craiova
	Romeo	Eslovaquia	Kechnec
	Sharon ville	Rusia	San Petersburgo
	Sterling Heights	Sudafrica	Port elizabeth
	Walton Hills		Silverton
	Wayne	Turquía	Koca Eli
	Woodhaven		Ekisehir
Canada	Windsor	Malasia	Selangor
	Oakville	India	Tamil Nadu
Mexico	General Escobedo		Gujarat
	Chihuahua	Vietnam	Hai Duong
	Cuartitlán-Izcali	Australia	Campbellfield
	Hermosillo		Norlane
	Monterrey	Tailandia	Pleukdang
Brasil	Sao Bernardo Do Campo	China	Nanchang
	Tarbate		Nanjing
Argentina	Santa Fe	Taiwan	Chung Li
	Buenos Aires		

Tabla 3.1. Listado de factorías Ford

3.2.1.1. Antecedentes históricos y filosofía

Henry Ford, fundador de Ford Motor Company es considerado por diversas fuentes como el padre de la cadena de producción o producción en masa. La producción en masa presentaba una serie de características, se enumeran las principales:

- Línea de montaje móvil.
- División del trabajo en trabajos especializados, aprovechándose la curva de aprendizaje al realizar tareas repetitivas.
- Utilización de maquinaria específica e inflexible.
- Suministro de material en exceso en el puesto de trabajo, para evitar desplazamientos.
- Intercambialidad, simplicidad y facilidad de ensamblaje de piezas.

Esta producción en masa fue utilizada en la fabricación del Ford T, “Ilustración 3.3. Ford T”, el cual despegó la popularidad de la empresa, era un coche creado con una idea, un coche que todos puedan comprar.



Ilustración 3.3. Ford T

El Ford T tenía un coste de 825 dólares estadounidenses en 1908, el cual caía cada año, para 1920 la gran mayoría de conductores habían aprendido a conducir en el FordT.

A pesar de un ser un coche con pocas variantes, incorporaba algunas novedades para la época, tenía el volante a la izquierda, todo el motor y la transmisión iban cerrados, los cuatro cilindros estaban encajados en un sólido bloque y la suspensión funcionaba mediante dos muelles semi-elípticos. El automóvil era muy sencillo de conducir y fácil de reparar.

Este método de producción que proporciona una gran ventaja a Ford, en la actualidad ha dejado de proporcionar una ventaja competitiva y ha sido sustituido en la actualidad por la filosofía Lean manufacturing o producción ajustada.

Esta filosofía toma como base la producción en masa, pero revoluciona totalmente los sistemas de gestión de producción a través de una reducción de costes, aumento de la calidad, incremento de la flexibilidad y reducción de los plazos de entrega.

Esta filosofía se basa en los siguientes pilares fundamentales:

- Fabricar solo lo que se necesite, en el momento que se necesite, con la máxima calidad posible, y en un sistema pull en el que el cliente tira de la producción.
- Filosofía Just in Time
- Control autónomo de defectos: objetivo cero defectos
- La formación, motivación y trabajo en equipo de todo el personal de la empresa, base fundamental del éxito
- Caza del desperdicio.

La producción de Ford Motor Company actual se basa en esta filosofía.

3.2.2. Ford Europa

Actualmente, esta compañía cuenta en Europa con una compleja organización, que a grandes rasgos se resume en:

- 16 compañías nacionales de ventas.
- 8 plantas de montaje.
- 6 plantas de motores y cajas de cambios.
- 7 plantas de plásticos y otros componentes.
- 4 plantas de utillaje y piloto.

Estas instalaciones dan trabajo a unas 100.000 personas y proporcionan un volumen de producción anual aproximado de 1,8 millones de vehículos. Dichas plantas se encuentran distribuidas por toda Europa: Reino Unido, Alemania, Francia, España, Portugal y Hungría.

3.2.2.1. Antecedentes históricos y filosofía

Su introducción en Europa se produjo en 1921, fecha en la que comenzó a fabricar en Gran Bretaña. En 1931 abrió su primera fábrica en Alemania, estas primeras fábricas estaban gestionadas directamente por la filial americana, el único objetivo de estas nuevas plantas era minimizar costes siendo su precio su gran ventaja competitiva, la cual se lastraba por el costoso viaje transatlántico. Es por ello que, en los primeros años, las plantas Europeas seguían el modelo americano y producían los mismos modelos el Ford T en un principio y posteriormente el Ford A.

Al finalizar la segunda guerra mundial las necesidades del mercado de posguerra europeo distaban mucho del pujante mercado americano, Ford captó perfectamente la realidad del mercado y dejó que sus filiales inglesa y alemana siguieran su propio camino, aunque compartían el óvalo azul y seguían las directrices de la casa madre de Detroit.

Aunque las gamas inglesas y alemanas de Ford eran parecidas, no coinciden y, en cualquier caso, no se parecían en nada a su hermana norteamericana. Los Ford europeos, de modesta cilindrada, eran vehículos que se ganaron pronto fama, entre ellos destacar la “Ilustración 3.4. Ford Consul”.



Ilustración 3.4. Ford Consul,

Así en 1973, Ford decidió dar el espaldarazo definitivo a su filial europea, creando Ford Europa con sede en Colonia (Alemania). Esta nueva empresa unificó las gamas inglesa y alemana y trabajó en la modernización de los productos. Al exitoso Escort, plurivictorioso en los Rallies, se unió, en 1976, el pequeño Fiesta, Ilustración 3.5., fabricado en una nueva planta en España, que supuso el debuten un Ford de la tracción delantera.

3.2.3. Ford España

Además de la factoría de Almussafes, se cuenta con una fábrica de componentes electrónicos en Cádiz, y una sede nacional de ventas en Madrid.

El proyecto se elabora en la planta industrial Valencia Body and Assembly ubicada en Almusafes.

3.2.3.1. Antecedentes históricos y filosofía

La historia de la Compañía en España comienza en 1973, con las negociaciones emprendidas por Ford Motor Company, dirigida entonces por Henry Ford II, con las autoridades españolas, que llevaron en abril de este año a anunciar públicamente la decisión de Ford de fabricar coches en España. A partir de este momento el interés de las distintas comunidades se dispara y son muchas las localidades que se disputan la fábrica. Los estudios posteriores se van centrando en Valencia, eligiéndose finalmente Almussafes en junio de 1973.

Tras comprarse los 636 huertos existentes en la zona delimitada (270 hectáreas), en enero de 1974 empezaron las tareas de explanación del terreno. Así en enero de 1976 se fabrica el primer motor comercial y en octubre de ese mismo año salió el primer Ford Fiesta de factoría, “Ilustración 3.5. Factoría Almussafes”



Ilustración 3.5. Factoría Almussafes

crear pletinas, teniendo este programa el formato que se observa en la “Tabla 3.2. Programa Producción de corte”. Estas pletinas, serán usadas en las prensas, por lo tanto, el Programa de Corte dependerá directamente del Programa de Prensas.

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN Prensas GRANDES

Control de Producción Prensas
ACT1-105 Exc: 9598 / 2452
17/04/2019 13:51

Programa P1
GIS1 Item Number: T1
GIS2 Clasificar

17/04			LINEA	B C A			B C A			B C A			B C A			B C A				
T	N	M		martes 16/04			miércoles 17/04			jueves 18/04			viernes 19/04			sábado 20/04				
						M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N
9	10	6	L101	1SF15/6 1SQ19/20 FC/MA140 FC/MA141 FC638/9 FC/MAA90/1 FCF15/6 FCR17/8 FF638/9 FFL01 FFL61 HC638/9 HCL01 HCL24 HCL61 LAH01 LAH03 LAL01 MA340/1 MAH01 MAH03 SA360 SAH01 UAU56-3M51/DV61 UD882			2390	7760	5800				MTO lugas compensadores							
				1KH01/3 1L584(D/T) 1L765-VCD/VKD 1S280-KAB/KBC/KCC/VAB 1S765 1SF01/2-VAC/VBC 1SF05/6 1SH01+03 1SL01 1SL40/1-VAC/VBD/VCC-VAG/VBG/VCG/VDG 2L584-KDA/KGA/MDA 2L585-KDT/VDS 2LR01/2-KCB/VBC 2LR05/6-KCK/KGC/VBK 2S584-KBA/VBA 2S585-KBS/VBR 2SR05/6-KAH/VAJ 3LR05/6-KDC-KFC 3SR01/2-3SR05/6-KBC-KEC FC215 FCF01/2-DS73/FS73 FCR01/2-DS73/FS73 HC614/5 MAL01			1486	2000	25584	*KBA=319 VBA=1126			- Para MONCOBRA, dejar prensa 102/1 y línea L104 sin presión de aire			MTO/ ACCIONA Revisión/ limpieza cepilladora				
				1S171 2LQK4(E/I) 2LQK5(E/I) 2SQK4(E/I) 2SQK5(E/I) FC080/1 FC096/7 FC171 FC404/5 FC444 FC734 FC884 FC892 FCA56/7 FCD46/7-FBA/FAA-FAA FCQ88/9 FCQ86/7 FCQ7/8 FF786/7 FF884 FFQ7/8 HC171 HC771 HC884 HCQ7/8 LA220 LA418/9 LA884 LAU56/7 MAF33/4 MAQ86/7 MAR43/4 MB090/1 SA498 UA104/5 UA318/9 UA418/9 UA480 UA481			2775	12980	1095	- Para MTO/ ACCIONA dejar lavadora fuera										
				1S563/4 1SF72/3 FC/MA152/3 FC250/1 FC300 FC391 FC566/6 FC/MA151 A140/1			5320	3076	3200	- Para pruebas 3200 II FR. dejar										

Tabla 3.3. Programa de producción prensas grandes

Asimismo, el Programa de Prensas se crea a partir de los requerimientos que manda el departamento de “Body”, la tipología de este programa se puede ver en la “Tabla 3.3. Programa de producción prensas grandes”.

Se selecciona el programa Excel como base para este proyecto, por su innegable relación con el mundo industrial, así como su uso en muchos campos como por ejemplo la economía, la investigación o formación universitaria.

Además, el Excel es el programa usado en este momento para crear el Programa de Corte y el Programa de Prensas, siendo ambos construidos a partir de un formato de fondo que se les aplican a las celdas e insertando Cuadro de texto y Forma, siendo estas flechas, además se agrupa posteriormente el Cuadro

de texto con la flecha correspondiente creando un conjunto que es más fácil de manejar.

3.3. Descripción programas de control

3.3.1. CMMS

El sistema CMMS (Common Material Management System) es el que se utiliza principalmente para el control de los stocks y es un sistema electrónico que va vinculado a una base de datos. Este lleva a cabo la planificación de la producción, el control de los materiales y la contabilidad de los costes en las diferentes plantas de fabricación.

Por otra parte, el conteo de piezas es un control del stock complementario al CMMS y permite comprobar de forma exacta los inventarios. Así, realiza un conteo cíclico entre el turno de noche y el de mañana. Esta acción se ejecuta una vez al día y automáticamente.

3.3.2. OnTrack

Es en este sistema donde se definen los jobs, tanto de corte como de prensas y este obtiene la información de los golpes por hora de cada prensa que hay en prensas y en corte. Para que empiece a recopilarlos, se imputa el código de pieza cada vez que un ítem entra a producir y así es como se determina el número de piezas producidas. Esto se puede observar de forma instantánea por un ítem o una línea, siendo muy útil para el control de la producción.

Finalmente, la información se queda guardada en el sistema en forma de informes que se pueden consultar en cualquier momento. En ellos se pueden observar varios datos como las listas de producción y los datos sobre los tiempos (horas de producción y tiempo que ha durado cualquier avería, si se produce).

3.4. Descripción del entorno de programación (VBA)

Cada día la tecnología avanza de forma imparable, aumentando la capacidad de procesamiento de datos de una manera que hace 20 años hubiese sido un sueño, con la consiguiente optimización de los recursos humanos.

Este proyecto se basa en la creación de una herramienta para “Excel”, a partir del propio programador interno que posee, popularmente conocido como “Macros”, siendo Visual Basic for Applications su nombre (VBA).

El Excel es un programa desarrollado por Microsoft Office dentro de su catálogo de aplicaciones ofimáticas, siendo este el encargado de las hojas de cálculo, reemplazando así al anterior sistema de Office el Multiplan, la primera versión de Excel nació concebida para ser usada en sistema operativo iOS, fue en su segunda versión cuando se extendió también a Windows dejando fuera en todas sus versiones al MS-DOS por obsolescencia de este sistema operativo.

Prácticamente desde la primera versión de Excel este dispone de un programador interno, conocido en su origen como Visual Basic, sin embargo no hasta la versión Excel 5.0 en la que aparece el ya mencionado Visual Basic for Applications el cual supone un gran avance respecto al anterior, siendo este capaz de interactuar con otras aplicaciones de manera autónoma, y así optimizar el trabajo llevado a cabo dentro de este entorno de aplicaciones, superando así las barreras que existían anteriormente entre distintos programas de Office que tenían cada uno su propio programador, Word tenía Word Basic, Access disponía Acces Basic y a su vez Visual Basic y por último Excel trabajaba con Visual Basic, estos programas tenían sutiles diferencias que hacía mucho complejo trabajar con varios de ellos. Esto se supera cuando Visual Basic for Applications se convierte en el programador estándar para todo el pack Office, el cual desde la versión 5.0 hasta la versión actual ha experimentado numerosos cambios en su forma tales como la adición de Visual Basic Script diseñado para interactuar con la intranet e internet.

4. ANÁLISIS DE LA CREACIÓN DEL PROGRAMA DE CORTE.

4.1. Programa de Corte actualmente.

Actualmente la redacción del Programa de Corte recae sobre una empleada, C N. Ella dedica sus primeras horas de la jornada a comparar el stock de pletinas del día anterior con el día actual y con las utilizadas en ese periodo buscando disonancias, para llevar un conteo real de las pletinas que hay almacenadas.

A continuación, una vez ha acabado de contrastar las cantidades en stock, empieza a leer el Programa de Prensas. Con ambos planea qué pletinas faltan para cubrir las necesidades de los próximos días y posteriormente redacta el Programa de Corte.

Este programa tiene muchos matices, puesto que, por ejemplo, no solo es necesario hacer las pletinas demandadas, sino que hay que usar las bobinas enteras de donde procede el material. Con lo cual finalmente las pletinas cortadas no corresponden solo a la necesidad más inmediata, sino que responden a una serie de factores tales como los kilos de cada bobina o del cambio de matriz, de tal forma que se intentan concadenar los máximos cortes con la misma matriz antes de hacer el cambio, puesto que este comporta una pérdida de tiempo.

Con lo expuesto hay una persona que tiene que dedicar prácticamente el 100% de su jornada laboral a estas tareas. Además de ser únicamente posible la creación de un programa por día por el elevado tiempo que esto conlleva. Por otro lado, al ser un trabajo tan especializado cuando la persona encargada de ejecutar esta tarea no puede estar presente este trabajo se ve lastrado por la inexperiencia del sustituto.

4.2. Posibles soluciones.

4.2.1. No realizar cambios.

Esta es la opción más simple y la que se consideró óptima en el momento de la informatización de la factoría, el tratamiento de datos continuaba siendo manual, la única diferencia es que el programa final cambió de un formato analógico a uno digital.

4.2.2. Añadir un empleado más para el mismo puesto.

Esta opción aboga por repartir la tarea de forma que algunos problemas se solucionarían, como que se tardaría menos en llevar a cabo el diseño del programa, pero sobre todo no supondría un problema la ausencia de uno de los técnicos porque el otro conocería el proceso.

4.2.3. Implementación de una herramienta de soporte diseño del Programa de Corte.

Vistas las dificultades técnicas que básicamente versan sobre la cantidad de datos a tratar, una solución sería diseñar una herramienta de tratamiento de datos para agilizar todo el proceso, de esta forma solo habría que comprobar unos informes siendo el tiempo utilizado muy reducido, siendo el técnico necesario el cual interactúa con la herramienta, pudiendo cambiar en ciertos momentos datos como las cantidades a usar por las prensas o el stock real, así como la prioridad.

De cualquier forma, el programa final acabaría siendo prácticamente igual que el que hay actualmente siendo este modificable al acabar el proceso.

4.2.4. Implementación de una herramienta de diseño del Programa de Corte.

Otra forma de optimizar los recursos humanos de esta operación pasa por la creación de una herramienta de software completamente independiente, la cual se ejecutaría de forma automática una vez finalizado el Programa de Prensas y no necesitaría de la interacción con el técnico.

De cualquier forma, el programa final acabaría siendo prácticamente igual que el que hay actualmente siendo este modificable al acabar el proceso.

4.3. Propuesta de mejora elegida.

Tras el planteamiento de las distintas soluciones, finalmente la elegida para efectuar es la “4.2.3. Implementación de una herramienta de soporte para el Programa de Corte”.

Esto se debe a que esta opción es la que más se ajusta a los requerimientos expuestos en el apartado “2.2. Requerimientos”.

La solución “4.2.1. No hacer nada” cuenta con la ventaja de que es en la que menor esfuerzo y dinero hay que invertir, además de que ya se dispone de un técnico capaz de realizar el trabajo, pero sigue sin plantear ninguna solución a los problemas, como la gran cantidad de tiempo empleado en la redacción del Programa de Corte.

A esto hay que añadirle que la persona encargada de este programa se jubila el próximo año, lo cual plantea la necesidad de formar a otra persona para llevar a cabo este proceso, el mismo tiene una curva de aprendizaje muy lenta y al finalizar dicha formación volvemos al principio con una manera lenta y arcaica de proceder.

Por otro lado, la solución “4.2.2. Añadir un empleado más para el mismo puesto” sí que tendría alguna ventaja sobre el caso anterior, como la posibilidad de agilizar el proceso y que la curva de aprendizaje sería un problema menor puesto que cada empleado se puede encargar de una parte del proceso, supone la aparición de nuevos problemas como la nueva cohesión de dos empleados para hacer una única tarea o el aumento del coste de crear un programa puesto que tienes a dos personas realizando el trabajo de una.

Por lo tanto, la decisión final está entre “4.2.3. Implementación de una herramienta de soporte para el Programa de Corte” o “4.2.4. Implementación de una herramienta de diseño para el Programa de Corte”. Tras evaluar muy detenidamente las dos propuestas, ambas son aceptables, pero finalmente las ventajas de una superan las de la otra, esto se debe a la gran complejidad para ordenar los Jobs de corte, siendo la opción “4.2.3. Implementación de una herramienta de soporte para el Programa de Corte” la elegida por ajustarse más a los requerimientos siendo las dos buenas opciones.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Con un simple análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) enseguida podemos ver dónde sería óptimo concentrar los esfuerzos para aprovechar las oportunidades con las fortalezas y, a su vez, atajar las amenazas acabando con las debilidades que existen en este procedimiento.

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none">• Procedimiento anacrónico.• Dependencia de un personal especializado.• Excesiva inversión de tiempo y recursos humanos.• Poca rentabilidad.	<ul style="list-style-type: none">• Vulnerabilidad ante la ausencia del responsable especializado.• Incapacidad de adaptar el procedimiento actual a nuevas tecnologías.
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none">• Conocimiento del formato por todo el personal.• El responsable posee un conocimiento muy exhaustivo de programa.	<ul style="list-style-type: none">• Incremento de la eficacia al introducir nuevas tecnologías.• Optimización de recursos humanos.

Esquema 5.1. Análisis DAFO

Como se desprende del Esquema 5.1. Análisis DAFO, realmente la gran oportunidad que tiene la factoría hoy en día es modernizar todos sus procesos buscando un mejor uso de los recursos humanos de los que hoy dispone la fábrica.

Partiendo de las premisas razonadas anteriormente, es obvio que el proyecto se va a basar en un proceso informático, el cual tiene por objetivo simplificar al máximo todas las tareas relacionadas con el programa de corte.

El proyecto se estructura en 5 fases concadenadas. Estas son parte del ejercicio conceptual llevado a cabo en la fase previa de la creación del programa, no siendo representadas como tal dentro de su versión final, al hacerse algunas de forma automática.

Por esta razón, este capítulo 5 del proyecto se divide en 5 partes, correspondiendo cada una de las explicaciones a una fase. Las cinco fases son:

- Analizar el programa de prensas.
- Conversión de job de prensa en pletinas.
- Restar pletinas almacenadas.
- Conversión de pletinas en job de corte.
- Diseño de propuesta final.

Antes de continuar con la exposición del proceso es necesario definir los conceptos de job y de pletina.

Job: *Proceso de trabajo de una máquina. Las máquinas de corte poseen jobs de corte y las de prensas poseen jobs de prensas.*

Pletinas: *Producto intermedio entre las bobinas de material y las piezas finales. Son el resultado de los jobs de corte y la materia prima de los jobs de prensas.*

5.1. Analizar el programa de prensas

Esta es la primera fase y, por lo tanto, lo primero que se lleva a cabo es, por defecto, vaciar todas las tablas que forman este programa. A continuación, se transforma el formato original del programa de prensas a uno más manejable para, con posterioridad, poder hacer un tratamiento de los datos. Así, se convierte el formato de la “Tabla 3.3. Programa de producción prensas grandes” (basada en la ubicación de cuadros de texto sobre una tabla Excel, que indica fechas y líneas de prensas. De tal forma, que su posición indica su fecha de actividad y la línea en la que se llevan a cabo estos jobs) en el formato de la “Tabla 5.1. Datos corte” (en la cual, como se puede observar, se coloca el cuadro de texto en la primera columna y en la segunda, aparece un número que representa la abscisa de este, organizando ambas columnas de manera creciente en base a esta).

Es uno de los apartados que más tiempo exige debido a la dificultad de trabajar con el formato preexistente, no pensado para ser integrado dentro de un sistema automático.

	A	B
	Los requerimientos de las semanas 17 y 18 se fabricarán y enviarán en las semanas 15 y 16. La semana 17 no tiene prácticamente requerimientos En caso de necesidad podrían hacer conjuntos el 2 y 3 de mayo	
1	email MGUTIERREZ 28/02/19	343
	KAB=297 *VAC=903 2SR01 10m limpiar 1ª Op + 30m elim grano + MTO calent P1 + M. J. CAMPOS pasar a TCen paquete pletinas 9AJN1247	
2		361
	25 X 2 LA282 ETIQ CX482 y actualizar fechador 30m compr perm arranq P4 + 30m compr R1 descarga cinta + 2h compr radios agrand según FLD + 2h app compr QCR + etiq camb prod QCR LA282-1	
3		370
	1486 1S765 agotar racks/ pletinas	
4		456
	2775 1SF05/6 agotar racks/ pletinas	
5		458
	4000 SA584 agotar racks/ pletinas Termin MTR	
6		459
	5500 FCF33/R43 usar pletinas FCF34/R43	
7		460
	5670 FC146	
8		479
	5320 2LQK5	
9		490

Tabla 5.1. Datos corte

5.2. Conversión de job de prensa en pletinas

Finalizado el proceso anterior comienza el análisis de datos. El primer paso de este proceso se basa en separar por conjuntos de caracteres el contenido de los cuadros de texto. A continuación, se señalan aquellos que son números, que indican la cantidad y los jobs. Para esto, se utiliza una leyenda de colores: azul para los números y amarillo para los jobs.

Pese a que el proceso de separar como el de pintar los datos de interés podrían ser prescindibles, es importante mantenerlos para poder llevar un control exhaustivo rápido y preciso del origen de los datos con los que se trabaja.

Para la búsqueda de los jobs, se contrasta cada conjunto de caracteres con una base de datos extraída del OnTrack, que es un sistema de gestión propio de cada factoría de Ford, en el cual se recogen todos los jobs que son implementados en esa fábrica. (Mirar “Tabla 6.3. CodVer”)

Con la información extraída del contraste realizado, se crea la siguiente tabla, en la cual relaciona las cantidades de jobs demandadas en prensas con las pletinas necesarias para cumplir los requerimientos. Así se da paso al formato de la “Tabla 5.2. Necesidades”, en la que se observa la relación evidente entre jobs de prensas y las pletinas necesarias.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	FCF06-KS7B	3990	MBDS73-F20221-AA	3990					
3	SAR27/8+SAD44/5	10800	MBCJ54-S247B52-AA	5400	SAR27/8+SAD44/5	10800	MBCJ54-S247B52-AA	5400	
4	1S584-PSO	33	MBDT11-V27846-AA	16.5	1S584-PSO	33	MBDT11-V27846-AA	16.5	
5	MA280	2230	MBE1GB-R11218-AA	2230					
6	FC152/3	1800	PBDG93-F10524-VT004B	1800	FC152/3	1800	PBDG93-F10525-VT006B	1800	
7									
8	1SQH9	1700	MBDT11-V278E57-AA	1700					
9	1L584-PSO	495	MBDT11-V27846-CA	247.5	1L584-PSO	495	MBDT11-V27846-CA	247.5	
10	UAU56-3M51	10230	MB3M51-R10878-AA	10230					
11	SAF02/R02	4294	MBCJ54-S20205-AA	2147	SAF02/R02	4294	MBCJ54-S20205-AA	2147	
12	MB584	1215	MBEM2B-U27846-AA	1215					
13	1KH01/3	3480	MBKT1B-V16615-AA	3480	1KH01/3	3480	MBKT1B-V16854-AA	3480	
14	SAR06	7950	MBCJ54-S24721-AA	7950					
15	FCA56/7	7280	MBDG93-F108A30-AA	3640	FCA56/7	7280	MBDG93-F108A30-AA	3640	
16	SAF05	7950	MBCJ54-S20220-AA	7950					
17									
18	MAR01/2-GM2B	3174	MBEM2B-R24704-AA	1587	MAR01/2-GM2B	3174	MBEM2B-R24704-AA	1587	
19									
20	SAF27/8	9540	MBCJ54-S21724-AA	4770	SAF27/8	9540	MBCJ54-S21724-AA	4770	
21	1S280-KA*	615	MBDV61-K11218-AA	615					
22	MA152/3	2400	PBE1GB-R10524-VT007B	2400	MA152/3	2400	PBE1GB-R10524-VT007B	2400	
23	1SL38-VB*	3300	MBDT11-V40062-AA	3300					
24	UA145	10130	MB8V41-S10255-AA	10130					
25	1L215	2090	MBDV61-V11140-BA	2090					
26	MA585-PSO	1520	MBEM2B-R27847-AA	1520					
27	1L614-VC*	2250	MBDT11-V27864-CA	2250					
28									
29	FC141	4000	MBDG93-F101A89-AA	4000					
30	1SL40/1-VA*/VC*	2030	MBDT11-V40026-AA	2030	1SL40/1-VA*/VC*	2030	MBDT11-V40026-AA	2030	
31									
32	UA318/9	11170	MBAV61-R101K54-AA	5585	UA318/9	11170	MBAV61-R101K54-AA	5585	
33									

Tabla 5.2, Necesidades.

5.3. Restar pletinas almacenadas

Con los jobs de prensas transformados en pletinas en el paso anterior, se comienzan a contrastar las necesidades con las que ya están almacenadas. Para ello, se necesita un conteo de estas últimas, el cual se realiza a través del programa Access (programa de la familia Office, basado en el sistema SQL de base de datos). Este conteo es preexistente al proyecto que se ha desarrollado y supone una parte importante del funcionamiento de la planta. Es por lo que estos datos no son modificables en origen, por lo que cada vez que se abre el Excel, se descarga el conteo actual (mirar “Tabla 6.6. DatosAlmacen”).

Una vez está transcrito dentro del programa, es modificable por el usuario, sin que esto afecte al conteo dentro de la base de datos (Access).

	A	B	C	D
1		0		
2	MBDS73-F20	0		
3	MBCJ54-S24	0		
4	MBDT11-V27	0		
5	MBE1GB-R1	0		
6	PBDG93-F10	1800	PBDG93-F10	1800
7				
8	MBDT11-V27	0		
9	MBDT11-V27	0		
10	MB3M51-R10	0		
11	MBCJ54-S20	0		
12	MBEM2B-U2	0		
13	MBKT1B-V16	0	MBKT1B-V16	0
14	MBCJ54-S24	7028		
15	MBDG93-F10	0		
16	MBCJ54-S20	0		
17				
18	MBEM2B-R2	0		
19				
20	MBCJ54-S21	1660		
21	MBDV61-K11	0		
22	PBE1GB-R10	4800		
23	MBDT11-V40	0		
24	MB8V41-S10	0		
25	MBDV61-V11	2090		
26	MBEM2B-R2	0		
27	MBDT11-V27	0		
28				
29	MBDG93-F10	0		
30	MBDT11-V40	3463		
31				
32	MBAV61-R10	0		
33				
34	PBDG93-F27	3500		
35	MBDT11-K24	0		
36	MBE1GB-R10	0		
37	MB8V41-S10	0		
38	MBDT11-V40	0		
39				
40	MBDT11-V27	0		
41	MBDG93-F10	3280		
42	MBDT11-V20	2100	MBDT11-V20	3300
43	MBLX6B-S01	276		
44	MBEM2B-R2	2501		
45	MBCJ54-S16	525		
46	PBLX6B-S11	342		
47	MBDS73-F21	3060		
48	MBDG93-F16	5500		
49	MBDV44-S27	6886		
50	MBDG93-F10	7200		
51	MBEM2B-R1	3000		
52	MBAM51-R0	0		
53	MBEM2B-R2	0		
54	MBDT11-V16	325	MBDT11-V16	2006
55	MBDT11-V20	888		
56				
57				
58	MBCJ54-S27	8800		

Tabla 5.3, Nec (modificada)

Las pletinas son agrupadas en la Tabla 5.4. y, a su vez, se restan aquellas que están almacenadas, dando como resultado las necesidades después de tener en cuenta el stock de pletinas. Es por lo que se pueden observar gran cantidad de ceros, sobre todo en las primeras filas, puesto que esta resta se va ejecutando en orden descendente.

5.4. Conversión de pletinas en job de corte

Con las necesidades finalmente ya contrastadas y apareciendo únicamente las pletinas que van a necesitar cortarse, se comienza a traducir estas pletinas en los jobs de corte que las generarán. Además, es en este apartado en el que se añade información necesaria como, por ejemplo, la línea de corte donde se realiza el job, así como el útil de corte que se emplea.

Por otra parte, es necesario introducir un nuevo concepto que aparece en este apartado del proceso, que es el volteo. Este es un proceso por el cual transformas una pletina en su simétrica, es decir, si tienes 1000 pletinas de puerta izquierda y necesitas 500 de puerta derecha, la máquina del volteo es la que se encarga de darles la vuelta (voltear), consiguiendo así, las pletinas de la puerta derecha.

Como el volteo se lleva a cabo entre la máquina de corte y la máquina de prensa, cuando se realizan las agrupaciones, los volteos se agrupan como como si fueran las pletinas originales, dando así paso al formato que podemos observar de la “Tabla 5.4. Necesidad”, en esta tabla se representa de la fila 40 en adelante esto se debe a que las necesidades más inmediatas, es decir las de las primeras filas están cubiertas dando lugar a filas completamente vacías.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	P
40											
41	U103	FC265	3280	normal	LT00204						1754
42	U103	1SF05/6	2100	normal	1SF0504	U103	1SF05/6	6600	volteo	1SF0504	1108
43	U104	LA180	276	normal	no se						1950
44	U104	MAF01/2	2501	normal	COIL004						934
45	U104	SAH01	525	normal	UDH0104						1321
46											
47	U104	FCF27/8	3060	normal	COIL004						1607
48	U101	FC080/1	5500	normal	FC08004						2092
49	U103	SA584	6886	normal	SA58404						695
50	U103	FCU14/5	7200	normal	LT00204						1796
51	U104	MAH03	3000	normal	FCH0101						1436
52											
53											
54	U101	1S460	325	normal	1S46004	U101	1S461	4012	normal	1S46004	1462
55	U104	1SF01/2	888	normal	no se						819
56											
57											
58	U103	SA694/5	8800	normal	SA69404						1608
59											
60											
61						U104	4AH03	8256	normal	no se	1342
62	U103	2S585	1322	normal	2S58404						523
63	U104	UD884	10000	normal	no se						1847
64											
65	U104	1L765	1177	normal	COIL004						648
66	U103	SA585	3437	normal	SA58404						713
67											
68											
69											
70											

Tabla 5.4, Necesidad

5.5. Diseño de propuesta final

Una vez toda la información del job de corte y su demanda están clarificadas se divide en cuatro las "Tablas 5.5.1/2/3/4. U101/2/3/4". Cada una corresponde a una máquina de corte y se incluyen cinco datos principales sobre el job a saber, el nombre del mismo, la cantidad, la cantidad volteada, la fecha de consumo y la velocidad media de jobs.

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	48	FC080/1	5500	normal	FC08004			09/05/2019	2092
2	54	1S460	325	normal	1S46004			09/05/2019	1462
3	54	1S461	4012	normal	1S46004			09/05/2019	1462
4	82	MAQH4/5	2700	normal	MAQH404			12/05/2019	1194
5	104	FF584	810	normal	FF58404			13/05/2019	560
6	126	UD563/4	2987	normal	UD56304			14/05/2019	1232
7	143	HC584	1119	normal	HC58404			14/05/2019	557
8	151	MB090/1	3600	normal	MB09004			15/05/2019	1806
9	157	MA584	1001	normal	MA58404			15/05/2019	464
10	158/158	MA250/1	2900	normal	MA25004	volteo	5800	15/05/2019	1624
11	162	UA104/5	6778	normal	FC10404			15/05/2019	1514
12	174/174	FCQH4/5	3700	normal	FCQH404	volteo	7400	16/05/2019	1336
13	175	1S460	2210	normal	1S46004			16/05/2019	1462
14	175	1S461	4420	normal	1S46004			16/05/2019	1462
15	180/234	FC146/7	5312	normal	MB14604	volteo	5900	16/05/2019	2032
16	181	FCQ68/9	5900	normal	FCQ6905			16/05/2019	1315
17	183	FF585	887	normal	FF58404			16/05/2019	542
18	187	HC585	607	normal	HC58404			16/05/2019	557
19	194	FC460/1	1530	normal	FC46004			17/05/2019	1140
20	196/196	FC250/1	3300	normal	MB25004	volteo	6600	17/05/2019	1908
21	203/250	SAF05/6	7759	normal	SAF0504	volteo	7808	17/05/2019	1312
22	213	4AL01	1753	normal	no se			19/05/2019	1104
23	213	4AL03	5928	normal	no se			19/05/2019	1104
24	225	FC390/1			FC39004	volteo	3600	20/05/2019	1188
25	231	SA565/6	9500	normal	SA56504			20/05/2019	1296
26	235	FC390/1			FC39004	volteo	2300	20/05/2019	1188
27	247	FF584	1170	normal	FF58404			21/05/2019	560
28	248	FC186	5700	normal	FC18605			21/05/2019	1448
29	252	MB585	700	normal	MB58404			21/05/2019	491
30	257	SA460/1	4250	normal	SA46004			21/05/2019	1118
31	258	1S460	2142	normal	1S46004			21/05/2019	1462

Tabla 5.5.1, U101

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	14	SAR06	7028	normal	SAF0504			08/05/2019	983
2	25	1L215	2090	normal	LT00204			08/05/2019	1035
3	41	FC265	3280	normal	LT00204			09/05/2019	1754
4	42/42	1SF05/6	2100	normal	1SF0504	volteo	6600	09/05/2019	1108
5	49	SA681	6886	normal	SA68404			09/05/2019	695
6	50	FCU14/5	7290	normal	LT00204			09/05/2019	1756
7	58/218	SA684/5	8800	normal	SA68404	volteo	9900	10/05/2019	1608
8	62	2S585	1322	normal	2S58404			10/05/2019	523
9	166	SA685	3437	normal	SA68404			10/05/2019	713
10	84	MBL01	836	normal	MBL0104			12/05/2019	788
11	87	1S280	650	normal	LT00204			12/05/2019	924
12	96	2L584	1454	normal	2L58404			12/05/2019	533
13	110	2L585	1251	normal	2L58404			13/05/2019	533
14	114	SA280	3640	normal	C2M0104			13/05/2019	970
15	134	SAR05	7950	normal	SAF0504			14/05/2019	981
16	135	2L584	132	normal	2L58404			14/05/2019	533
17	139	LA144/5	190	normal	no se			14/05/2019	1914
18	141	1S614/5	2080	normal	1S61404	volteo	1300	14/05/2019	1532
19	144/144	1SF05/6	2100	normal	1SF0504	volteo	5760	14/05/2019	1108
20	153/300	1L614/5	794	normal	1L61404	volteo	2171	15/05/2019	1530
21	156	UA340/1	10000	normal	UA34004			15/05/2019	1269
22	164	1S280	1320	normal	LT00204			15/05/2019	924
23	165	SA684	2496	normal	SA68404			15/05/2019	695
24	166/166	FF614/5	2060	normal	FF61404	volteo	5000	15/05/2019	1231
25	169	UD882	9200	normal	CR10104			16/05/2019	1819
26	182	FC280	2160	normal	COIL004			16/05/2019	884
27	188	2S584	1584	normal	2S58404			16/05/2019	523
28	191	1S884	8700	normal	1S88404			17/05/2019	1890
29	195	1L215	2090	normal	LT00204			17/05/2019	1035
30	199	1S280	616	normal	LT00204			17/05/2019	924
31	202	2L584	1419	normal	2L58404			17/05/2019	533

Tabla 5.5.3, U103

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	78	VH390	126	normal	no se			11/05/20	16
2	88	FC144/5	6200	normal	2S56605			12/05/2019	1863
3	103	1LQK0/1			1LQK004	volteo	1125	13/05/2019	929
4	107/120	UD140/1	10000	normal	UA14004	volteo	720	13/05/2019	2320
5	108	MAA90/1	1420	normal	TS02504			13/05/2019	2230
6	111	UA145	10130	normal	UA14404			13/05/2019	2532
7	131	1S563/4	6820	normal	1S56304			14/05/2019	1342
8	142	FC246/7	2294	normal	CR20204			14/05/2019	1728
9	145/171	SA559/60	10000	normal	SA55904	volteo	10000	14/05/2019	1998
10	148	1LKH8/9	5400	normal	no se			15/05/2019	1019
11	149	UAU56	9000	normal	CR20204			15/05/2019	1983
12	163	FC011/2	5700	normal	CR20204			15/05/2019	1134
13	178	UA144	10000	normal	UA14404			16/05/2019	2532
14	185	MA565/6	2900	normal	HA56504			16/05/2019	1610
15	189	SA360	10300	normal	SA36004			16/05/2019	2550
16	190/190	SA563/4	5440	normal	SA56304	volteo	20000	16/05/2019	2144
17	192	FC444	6200	normal	CR20204			17/05/2019	1897
18	193/288	UD140/1	10000	normal	UA14004	volteo	12100	17/05/2019	2320
19	204	UA189/9	10000	normal	UA18904			17/05/2019	1620
20	205	UA145	11000	normal	UA14404			17/05/2019	2532
21	211	FC265/6	3500	normal	HA56504			19/05/2019	1814
22	223	LA418/9	85	normal	no se			20/05/2019	1183
23	242	FC098/9	3500	normal	FC09804			21/05/2019	2252
24	245	UAU56	10000	normal	CR20204			21/05/2019	1903
25	262	1SQ19/20	8800	normal	CR20204			21/05/2019	1830
26	264	HC702/3	1600	normal	LT15804			22/05/2019	2066
27	269	LA882	190	normal	no se			22/05/2019	2366
28	272	UA144	10000	normal	UA14404			22/05/2019	2532
29	275	SA498	10000	normal	JV55904			22/05/2019	2094
30	289	VH391	8900	normal	no se			23/05/2019	1686
31	297	FC404/5	6200	normal	MB40404			23/05/2019	1842

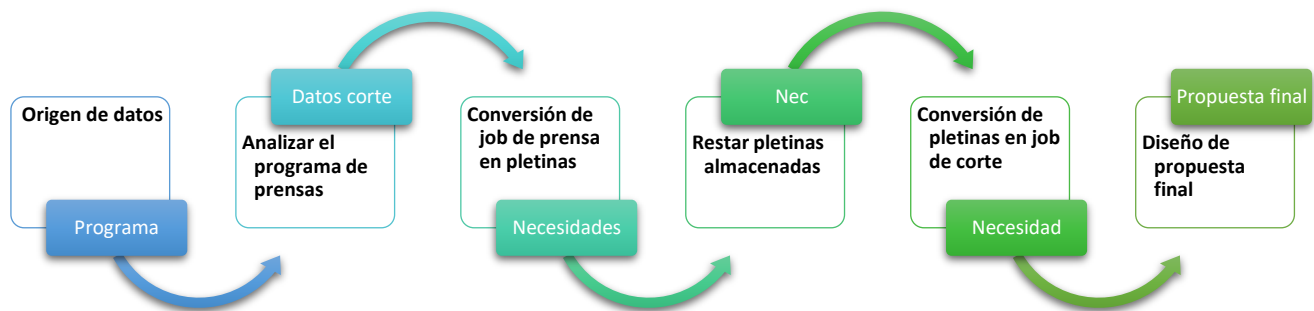
Tabla 5.5.2, U102

Tabla 5.5.4, U104

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	45	4AH01	2630	normal	no se			04/06/2019	1342
2	45	4AH03	2769	normal	no se			04/06/2019	1342
3	51	1SF01/2	10000	normal	no se			04/06/2019	819
4	61	UA480/1	10000	normal	UA48004			05/06/2019	1538
5	65	SA765/6	5420	normal	CR10104			05/06/2019	942
6	67	UA215	5636	normal	2S56605			05/06/2019	1104
7	76	MA460	2848	normal	COIL004			06/06/2019	1453
8	76	MA461	3308	normal	COIL004			06/06/2019	1453
9	82	1KH03	2255	normal	no se			06/06/2019	1709
10	83	SA664/5	12000	normal	COIL004			06/06/2019	1938
11	86	FCH01	2560	normal	FCH0104			06/06/2019	1048
12	94	UA480/1	6300	normal	UA48004			06/06/2019	1538
13	103	HC882	2382	normal	COIL004			07/06/2019	2033
14	110	4AH01	3336	normal	no se			07/06/2019	1342
15	110	4AH03	3336	normal	no se			07/06/2019	1342
16	114	1L765	733	normal	COIL004			07/06/2019	648
17	116	MA280	960	normal	COIL004			08/06/2019	954
18	117	FFR27/8	2800	normal	COIL004			08/06/2019	1523
19	124	2L201/2	1763	normal	COIL004			08/06/2019	707

6. DISEÑO DE LA HERRAMIENTA DE SOPORTE PARA EL PROGRAMA DE PRENSAS

El diseño de esta herramienta se establece que se va a hacer de forma modular, para hacer esto posible los datos una vez transformados serán transcritos en hojas independientes, estas ya han aparecido anteriormente siendo los que aparecen en el “Esquema 6.1. Proceso hasta la propuesta final”.



Esquema 6.1 Proceso hasta la propuesta final

Otro motivo de la presencia de estas tablas dentro la herramienta, aunque no todas estas ellas serán observables por el usuario, es que ayudarán al tiempo de ejecución total, puesto que, si tratásemos cada cuadro de texto por separado los tiempos de ejecución serían muy altos, pero dividir el proceso en varios procesos más rápidos de ejecutar, reduce los tiempos de proyecto global, puesto que la ejecución en cadenas mucho más rápida. Pudiendo hacerse todo el proceso en unos 5 minutos.

Este capítulo está distribuido en 7 apartados, los 5 primeros hacen referencia al desarrollo de la idea expuesta anteriormente en el capítulo anterior, añadiéndole dos apartados referidos a la actualización de las bases de datos y al diseño de la interfaz con el usuario.

Herramienta: *Conjunto de funciones que sirven para resolver un proceso.*

Función: *Conjunto de comandos los cuales sirven para un propósito concreto, pudiendo estar compuestos o no de otras funciones.*

6.1. Diseño de la herramienta para analizar el programa de prensas

Cada herramienta como su definición indica se basa en tres partes, unos datos de origen, un funcionamiento y los resultados. Por ello en lo sucesivo las herramientas se estructurarán en tres partes.

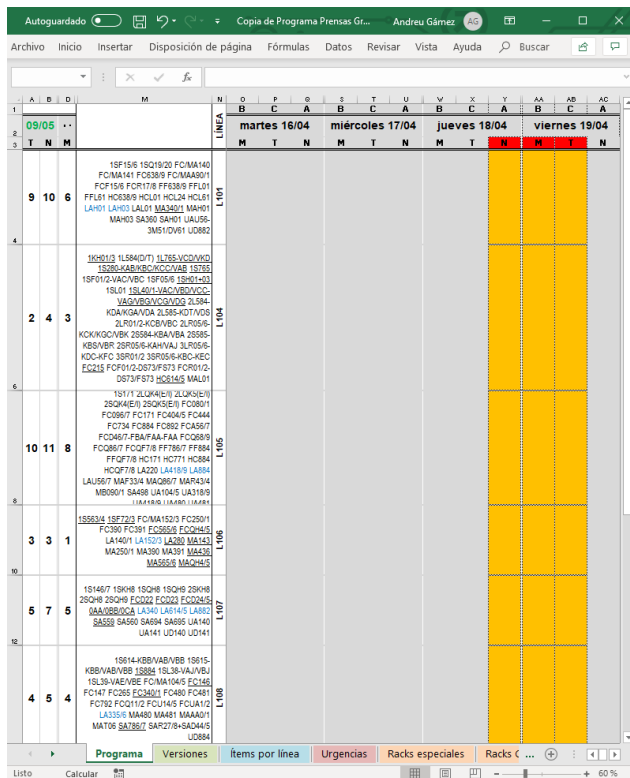
6.1.1. Datos de origen

- Tabla 3.3. Programa de corte

Al ser el primer paso y como su nombre indica, los datos de origen de esta herramienta están en el Programa de Prensas. Como se ha mencionado en el apartado “3.1. Introducción” y se puede observar en la “Captura 6.1. Programa vacío” que aparece a continuación, la hoja llamada Programa tiene un formato muy específico.

Fila	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Línea	L101	L104	L105	L106	L107	L108	TAP I	L111	L112	L113	TAP III

Tabla 6.1 Posición de líneas



Este formato utiliza las 4 primeras columnas para hacer un cálculo de prioridad, que aparece indicada con un número del 1 al 11, siendo el 1, máxima prioridad y 11 la mínima. Para representar cada día, se usan 4 columnas, pero solo aparece información en 3, las cuales representan sendos turnos con una M (mañana), T (tarde) y N (noche). A continuación, desde la cuarta columna hasta la n.º 12 están ocultas y se utilizan para calcular la prioridad de líneas en los próximos días.

Captura 6.1. Programa vacío

La columna n.º 13 es utilizada para indicar qué jobs de prensas se utilizan en cada línea y la n.º 14 para indicar en qué línea están, pudiendo ser ésta la que se observa en la “Captura 6.1. Programa vacío”.

A partir de la columna 15, se agrupan 3 para formar un único día. Cada una de las celdas de esta unión representa un turno de los anteriormente mencionados (M, T, N). Asimismo, las 3 primeras filas son utilizadas como encabezado de la tabla, poniendo en las 3 primeras columnas la fecha actual.

Las 3 primeras celdas de la columna “N” están agrupadas y tienen el título “línea”. Además, a partir de la cuarta fila, únicamente en las pares, aparece la línea en la que se va a ejecutar el job. Esto se puede observar en la “Tabla 6.1. Posición de líneas”.



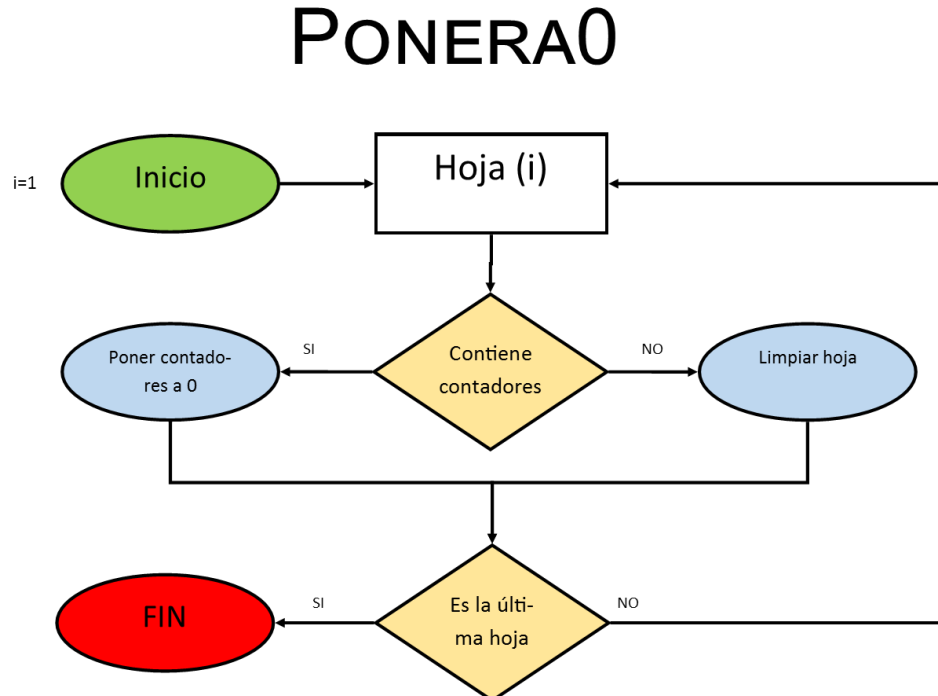
Captura 6.2. Programa

En los dos detalles de la “Captura 6.2. Programa”, se puede observar el grupo formado por el cuadro de texto y la flecha. Esta es utilizada para representar de forma aproximada el tiempo que se va a emplear en cada job. Tanto el formato de cuadros de texto y las flechas, así como las agrupaciones, están referidas dentro del vocabulario del VBA como *shapes* (capas), las cuales se ubican a partir de un sistema de coordenadas. Estando la abscisa 0 en la parte de arriba de la primera fila y la ordenada 0, en la parte izquierda de la primera columna.

6.1.2. Funcionamiento

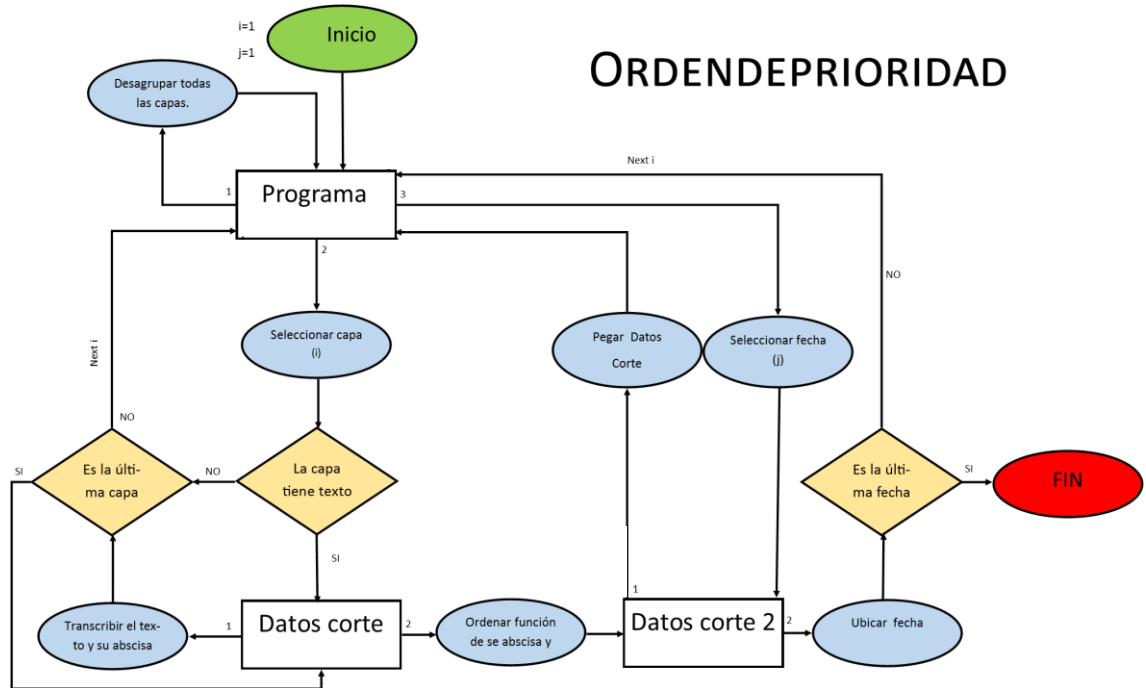
La herramienta para analizar el programa de prensas a su vez está compuesta por 2 herramientas:

- *Ponera0*, se encarga de eliminar el proceso anterior.



Esquema 6.2. Ponera0

- *Ordendeprioridad*, se encarga de todo el proceso expuesto en el apartado 5.1. y además de crear una copia almacenada en la hoja llamada “Tabla 6.2 Datos Corte 2”, que servirá a su vez para ubicar los días límite de entrega.



Esquema 6.3. Ordendeprioridad

- *Ponera0*:

Este programa está diseñado para borrar todo el procedimiento anterior. Esto consiste en seleccionar todas las tablas mencionadas y por mencionar, con algunas excepciones, como el resultado final y borrar todo el contenido creado en la anterior ejecución y devuelve las referencias a 0.

Este borrado se realiza para evitar contaminar el procedimiento actual con los datos del anterior. Primero, se seleccionan las hojas que corresponden a procedimientos intermedios con la función *Sheets(i)Select*; después se seleccionan todas las celdas, *Cells.Select* y por último, con la función; *Selection.ClearContents*, todos los contenidos son eliminados. .

- **Orden de prioridad:**

Esta herramienta está estructurada en cinco funciones: buscar archivo, modificar origen, analizar los datos, ordenar los datos y copiar los datos.

Buscar archivos: lo primero que ejecuta es un buscador de archivos en el cual el usuario es el que tiene que buscar el Programa de Prensas de donde se quiere extraer la información. Esto se realiza con el comando *Application.FileDialog(msoFileDialogFilePicker)*. El resultado de esta búsqueda, lo asociaremos a una variable y acto seguido con el comando *Workbook.Open*, se abre el archivo guardado en la variable.

Modificar origen: la herramienta selecciona la hoja con el nombre "Programa" ya que es en esta donde se alojan los datos de interés. Una vez dentro de esta hoja con el comando *ActiveSheet.Shapes.SelectAll* seleccionamos todas las agrupaciones formadas por un cuadro de texto y una flecha, mencionado con anterioridad en el "apartado 3.1", como parte del formato original. Después las agrupaciones son desechadas con el comando *Selection.Ungroup*, esto es imprescindible para poder leer el contenido de los cuadros de texto, ya que las agrupaciones no son consideradas como cuadros de texto y por lo tanto no es posible extraer su contenido.

Analizar los datos: con el comando *Sheets("Programa").Shapes.Count*, obtenemos el número de capas que componen los datos de origen. Estas, se forman al crear un cuadro de texto, una forma o una agrupación y cada una se añade como una capa encima de la hoja. La cantidad total de capas se almacena y con el comando *For* y la variable *i*, se crea un bucle que ejecuta la función *ActiveSheet.Shapes.Range(Array(i)).Select* para ir seleccionando cada una de las capas.

Como se ha explicado antes, estas contienen tanto los cuadros de texto como las formas y las agrupaciones y para seleccionar únicamente los primeros, se usa una variante de la función *If*, la cual evalúa el formato. Esta es *If TypeOf Selection Is TextBox Then*.

Si la capa no es un cuadro de texto, automáticamente pasa a la siguiente capa. En cambio, si lo es, se extrae tanto su contenido como su abscisa, estando la abscisa cero en la parte izquierda de la columna uno. Después, una vez extraído el contenido, existe otra condición para que el cuadro de texto sea guardado en una variable, que contenga más de 5 caracteres. Para comprobarlo, se utiliza la función *Len(texto)>5*.

En caso de que las 2 condiciones anteriores se cumplan, el programa abre la hoja de datos corte del libro de macros y va escribiendo de forma concatenada en la primera columna, el texto de cada cuadro de texto y en la segunda columna, la abscisa en la que se encontraba este.

Ordenar los datos: para analizar el programa de prensas ordena ambas columnas, poniendo en primer lugar el cuadro de texto con la abscisa más baja porque, como se puede observar en la “Tabla 3.3. Programa de producción de prensas grandes”, es aquel job que se va a realizar primero.

Para poder ordenar una cadena de datos de longitud variable, primero se selecciona la primera casilla de la segunda columna y a continuación, con el comando *Range(Selection,Selection.End(xlDown)).Select*, se selecciona hasta el fin de los datos concatenados.

De esta selección aparecerán dos rangos: uno que corresponde a la primera y segunda columna con datos concatenados y otro que únicamente considera los datos de la segunda columna. Con ambos rangos definidos, se selecciona el primero como objeto de cambio y se establece que este atiende al segundo mencionado.

Copiar datos: como su nombre indica, este proceso crea una copia de la “Tabla 5.1. Datos corte” y la nombra como “Tabla 6.2. Datos corte 2”. A continuación, vuelve a abrir el archivo del que se extraen los datos.

Como el formato de esa tabla no cambia, el programa selecciona directamente la casilla 2P siendo ésta la primera en la que aparece una fecha. Esta se encuentra en una celda combinada y como no es posible extraer el texto de aquí, se separa y a continuación, se evalúan todas las celdas surgidas con esta separación. Aquellas que no están vacías, se almacena tanto su contenido (A) como su abscisa (B).

Acto seguido, se vuelve al libro de macros y en la “Tabla 6.2. Datos corte 2” se compara la segunda columna (C) con el dato B. Cuando $C > B$ se selecciona la fila y en ella se añaden A en la cuarta columna y B en la quinta. Esta operación se repite en bucle hasta que todas las fechas quedan ubicadas donde corresponde.

6.1.3. Datos resultantes

- Tabla 5.1. Datos Corte

Datos Corte tiene el formato adaptado para poder observar el contenido de los cuadros de texto y para facilitar su revisión, la primera columna es mucho más ancha y larga de lo habitual.

- Tabla 6.2. Datos corte 2.

Ahora, en la columna “C” aparece la fecha en la que estaban ubicados los cuadros de texto y en la “E” aparece la abscisa de la celda en la que se encontraba la fecha. Mientras que en la “Tabla 5.1. Datos corte”, se optimizaba la lectura de los cuadros de texto, en la “Tabla 6.2. Datos corte 2”, los días en los que se ubican los cuadros de texto son mucho más importantes. Está hecho así, para que de un simple vistazo el usuario pueda saber en qué día está programado el cuadro de texto correspondiente.



	A	B	C	D	E
1	Los requerimientos de las semanas 17 y 18 se fabricarán y enviarán en las semanas 15 y 16. La semana 17 se fabricarán y enviarán en las semanas 15 y 16. La semana 18 se fabricarán y enviarán en las semanas 15 y 16.	343	16/04/20		321,75
2	KAB=297*VAC=9032SR0110m limpiar 1ª Op + 30m elim grano + MTO calent P1 + M. J. CAMPOS pasar a T	361			
3	25X 2LA282ETIQ CX482 y actualizar fechador 30m compr perm arranq P4 + 30m compr R1 descarga cint	370			
4	14861S765agotar racks/ pletinas	456			
5	27751SF05/6agotar racks/ pletinas	458			
6	4000SA584agotar racks/ pletinas Termin MTR	459			
7	5500FCF33/R43usar pletinas FCF34/R43	460			
8	5670FC146	479	17/04/2019		477,75
9	53202LQK5	490			
10	58LA584 +[matrices Ed 85]ETIQ CX482 + actualizar fechador	492			
11	55001S563/4(z8000)	500			
12	7152UD140	500			
13	2390MAH01	516			
14	1820MAF/R27/8tirar a chatarra 70 pzas MAF27 y 110 pzas MAF28	534			
15	8500SA563/4(z11900)	539			
16	2070UD560[matrices Ed 85 1V]	540			
17	*VAE=2400VBE=10501SL39(z3690)	556			
18	SAA/SAB=7350*SAA/VAA=1250SA565/6(V-)	563			
19	*VAC/VAG=754VAC/VCG=812VCC/VDG=116VBD/VBG=4261SL40/1	567			
20	3792SAF01/R01	569			
21	77601SQ19/20	576			
22	12980UA104/5	576			
23	5540FCD22	586			
24	3076MA391	591			
25	20001SL01	595			
26	CX482E2020.50MYTTO/PFC218/04/1929 coches, ver hoja cálculo G. Rodriguez email 11/04/19	610			
27	UAB=960*UBB=288LM-UAA=32MB765/6versión LM: ETIQ CD539/CD390 MY2020 y actualizar fechador +	613			
28	6121FC1476h TB modif arañas	621			
29	CX482E2020.50MYTTO/PFC218/04/19	647	18/04/2019		633,75
30	1973MBR0620m AUT al arranque ajustar garra L7 + 2h app compr radio agrand y apriete	650			
31	6540FC186cambia a sufijo AC	651			
32	3200FC391	662			
33	99841S146/76h TCen AUT camb cuna P5 y arañas R5 y R6	665			
34	3600FCR17/8	669			
35	*KBA=319VBA=11262S584agotar racks/ pletinas	669			
36	10951S280-KBC(V17)	669			
37	3366SA5851h app limpiar cintas desap + agotar racks/ pletinas(z3800)	677			
38	DV-SAB=4068*DV-SBC=1368SA765/6cumplir cantidades(z9685)	690			
39	3200MAF33/4[matrices Ed 85] [OFFAL*]	695			

Tabla 6.2. Datos corte 2

6.2. Diseño de la herramienta para conversión de job de prensa en pletinas

6.2.1. Datos de origen:

Por estar estructuradas como herramientas correlativas, se repiten tablas ya mencionadas y explicadas, por lo que solo se hace una referencia al apartado en el que está expuesta:

- Tabla 5.1 Datos corte: explicada en el apartado 6.1.3.
- Tabla 6.3 CodVer

En esta tabla se encuentran los datos que permiten calcular el número de pletinas necesarias en función de los jobs de prensas. Estos datos están almacenados en las columnas “E” y “F”, siendo el primero el factor de conversión, es decir, cuántas pletinas moldeadas salen de cada golpe y el segundo, la cantidad de uso, es decir, cuántas pletinas son necesarias para cada golpe.

Estos datos están expresados siguiendo unos criterios estrictos, según los cuales, para calcular el uso real de pletinas del job, si este tiene más de una definición, se deben sumar las columnas “E” y “F” con el mismo nombre.

Además, son extraídos del programa de gestión CMMS y OnTrack, en los que se almacenan los datos relativos a los jobs. De esta forma, el programa evita ser costoso de mantener, puesto que la descarga y la actualización se hacen de forma automática.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
JobProfile	ic			ConversionFactor	QT_PART	NO_PART_PREFIX-NO_PART_BASE-NO_PART_SUFFIX	NO_PART_PREF	NO_PART_BASE	NO_PART_SUFFIX	LINE_COD
1	MB090/1	MB090/1		1	0,5	MBDG93-3438-AA	MBDG93	3438	AA	L105
2	MB090/1	MB090/1		1	0,5	MBDG93-3438-AA	MBDG93	3438	AA	L105
3	LA220	LA220		1	1	MBLX6B-2L624-AA	MBLX6B	2L624	AA	L105
4	SA360	SA360		1	1	MBCV61-4K170-AA	MBCV61	4K170	AA	L101
5	FCD25-0B*	FCD25		1	1	MB6G9N-016C46-AA	MB6G9N	016C46	AA	L108
6	FCD24-0C*	FCD24		1	1	MB6G9N-016C46-AA	MB6G9N	016C46	AA	L108
7	LA418/9	LA418/9		1	0,5	MBLX6B-18A004-AA	MBLX6B	18A004	AA	L105
8	LA418/9	LA418/9		1	0,5	MBLX6B-18A004-AA	MBLX6B	18A004	AA	L105
9	FC481	FC481		1	1	MBDG93-18A344-AA	MBDG93	18A344	AA	L108
10	FC480	FC480		1	1	MBDG93-18A344-AA	MBDG93	18A344	AA	L108
11	MA480	MA480		1	1	MBE1GB-18A344-AA	MBE1GB	18A344	AA	L108
12	MA481	MA481		1	1	MBE1GB-18A344-AA	MBE1GB	18A344	AA	L108
13	VH543/4	VH543/4		1	0,5	MB8V21-A02044-AA	MB8V21	A02044	AA	L111
14	VH543/4	VH543/4		1	0,5	MB8V21-A02044-AA	MB8V21	A02044	AA	L111
15	HC171	HC171		1	1	MBDS73-A03410-AA	MBDS73	A03410	AA	L105
16	HC771	HC771		1	1	MBDS73-A03418-AA	MBDS73	A03418	AA	L105
17	HC584-PSO	HC584		1	1	MBDS73-A27846-AA	MBDS73	A27846	AA	L113
18	HC585-JS7B	HC585		1	1	MBDS73-A27847-AA	MBDS73	A27847	AA	L113
19	HC614/5	HC614/5		1	1	MBDS73-A27864-AA	MBDS73	A27864	AA	L104
20	HC614/5	HC614/5		1	1	MBDS73-A27865-AA	MBDS73	A27865	AA	L104
21	HC884	HC884		1	1	MBDS73-A40308-AA	MBDS73	A40308	AA	L105
22	HC882	HC882		1	1	MBDS73-A40324-AA	MBDS73	A40324	AA	L114
23	HCL01	HCL01		1	1	PBDS73-A40404-VW010C	PBDS73	A40404	VW010C	L101
24	HCL61	HCL61		1	1	PBDS73-A40405-VW008C	PBDS73	A40405	VW008C	L101
25	HC781	HC781		1	1	MBDS73-A41304-AA	MBDS73	A41304	AA	L114
26	HC786/7	HC786/7		1	0,5	MBDS73-A42942-AA	MBDS73	A42942	AA	L114
27	HC786/7	HC786/7		1	0,5	MBDS73-A42942-AA	MBDS73	A42942	AA	L114
28	HC702/3	HC702/3		1	0,5	MBDS73-A45108-AA	MBDS73	A45108	AA	L110
29	HC702/3	HC702/3		1	0,5	MBDS73-A45108-AA	MBDS73	A45108	AA	L110
30	HC765	HC765		1	1	MBDS73-A50202-AA	MBDS73	A50202	AA	L112
31	FCD22	FCD22		1	1	MBDG93-F01760-AA	MBDG93	F01760	AA	L107
32	FCD22	FCD22		1	1	MBDG93-F01760-AA	MBDG93	F01760	AA	L107

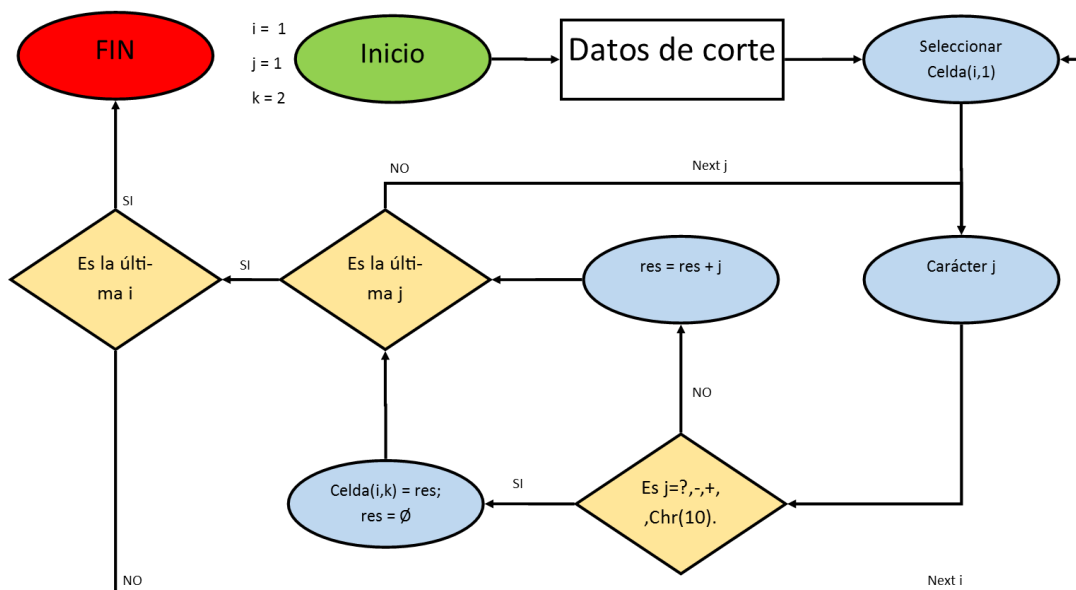
Tabla 6.3 CodVer

6.2.2. Funcionamiento

Este paso se divide en tres herramientas principales: *Separar*, *Llamar* y *Necesidades*. Estas además de los datos resultantes, también tienen datos que son el resultado del proceso *Separar* y *Llamar*, a su vez, son datos origen para *Necesidades*.

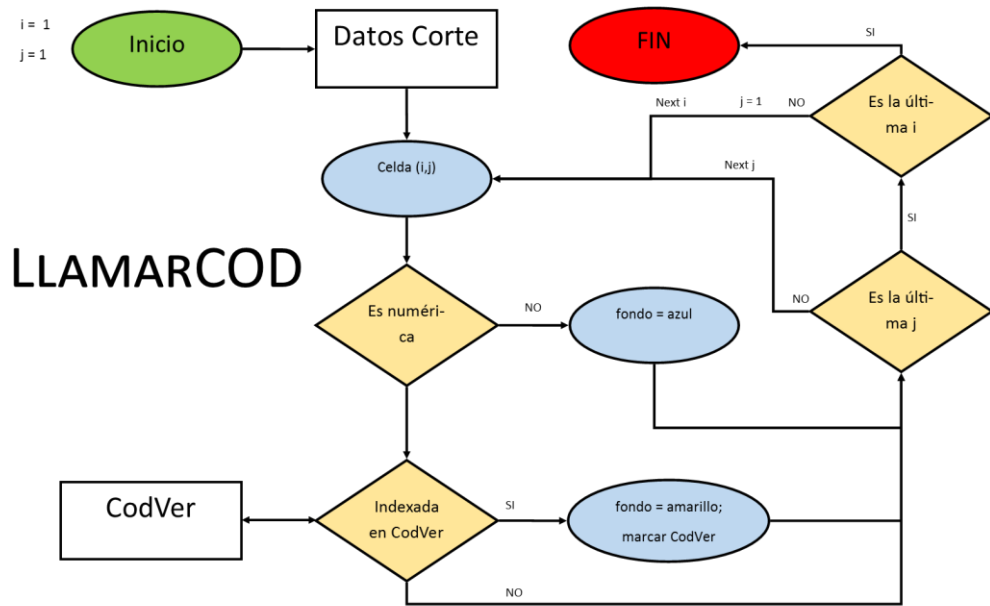
- *Separar*: sirve para separar cada palabra del cuadro de texto en una casilla. Este proceso se aplica sobre datos corte.

SEPARAR

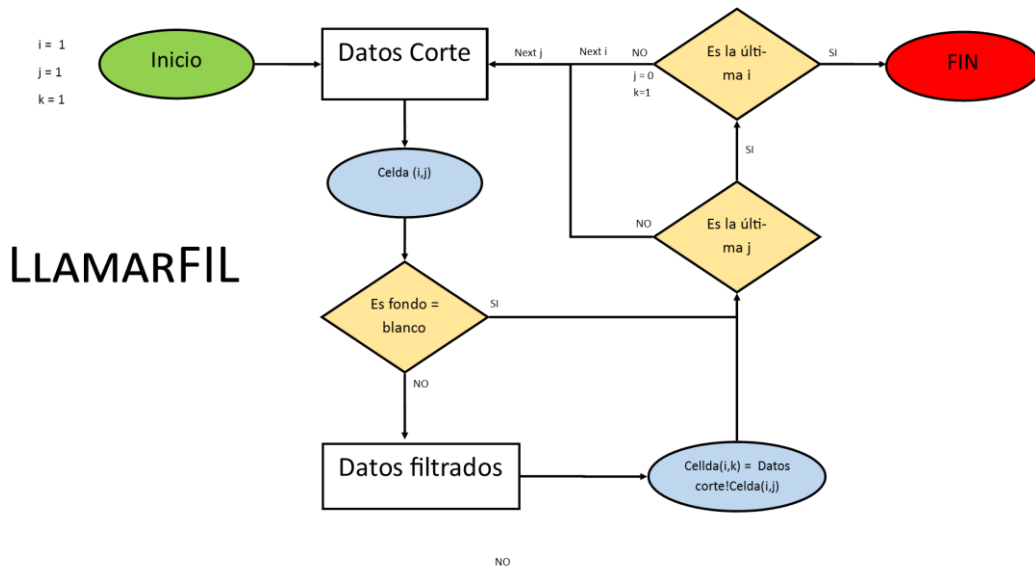


Esquema 6.4. Separar

- Llamar*. esta herramienta, por un lado, analiza el contenido de cada celda en “Tabla 6.1. Datos Corte” y marca con colores tanto los códigos como las casillas que únicamente contienen números, (mirar “Tabla 6.4. Datos Corte (modificado)”), de esto se encarga llamarCOD. Por otro lado, llamarFIL, filtra las celdas marcadas en la “Tabla 6.5. Datos filtrados”

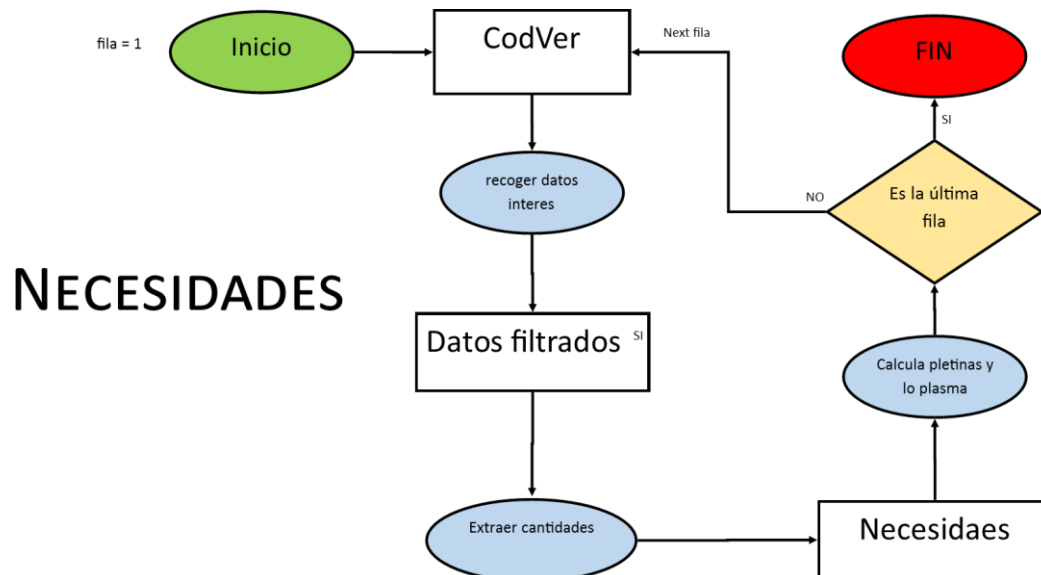


Esquema 6.5. LlamarCOD



Esquema 6.6. LlamarFIL

- *Necesidades*: en este proceso finalmente se calcula las pletinas necesarias proceso que queda plasmado en la “Tabla 5.2. Necesidades”



Esquema 6.7, Necesidades

- *Separar*

Para evitar problemas con los jobs que se van a tratar antes de continuar, se aplica el formato @ que corresponde a un formato de texto, en el cual solo se entienden los caracteres como tal. Esto es necesario puesto que algunos de los nombres de jobs de prensas como el MAR05 o el MAR06 son ambiguos si se utiliza el formato “General”, entendiéndolos como las fechas del 5 de marzo o el 6 respectivamente.

A continuación, como el número de datos iniciales es variable, se seleccionan todas las filas de los datos corte y se almacena su número como la variable *fin*.

Después, con un *For* y la variable *fin*, se establece un bucle que va seleccionando siempre la primera columna de cada fila, la cual contiene la información de los cuadros de texto. Con la función *Len*, se almacena también la cantidad de caracteres, *tamanoCadena*, que forman la casilla. A su vez, se utiliza esta nueva variable para que, con la ayuda de otro bucle y la función *Mid*, se

analicen los caracteres de forma individual y se abre una puerta lógica. Estas tienen dos posibilidades: si el carácter es distinto de “?,*,=,-, ,Chr(10)”, el resultado se almacena en una cadena llamada *resultado* y se le añade la variable carácter *resultado = resultado & caracter*. Por el contrario, si es alguno de los caracteres anteriormente mencionados, el resultado es transcrito en la celda contigua a la última escrita empezando por la segunda columna. Es por esto por lo que en la “Tabla 6.4, Datos corte (modificada)” no se puede observar la abscisa del cuadro de texto, ya que se encontraba en la segunda columna.

- *Llamar*

Esta herramienta está compuesta, a su vez, por dos herramientas consecutivas pero independientes: *llamarCOD* y *llamarFIL*. Ambas son muy similares en cuanto a su funcionamiento, ya que sirven para almacenar la cantidad de filas, de la misma forma que se hace en *Separar* y posteriormente, seleccionan la primera casilla de cada fila. Es en este momento cuando *llamarCOD* y *llamarFIL* se diferencian. El primero, llama a la función *codigo* y el segundo a la de *filtro*.

En primer lugar, una vez que *llamarCOD* ha seleccionado la primera casilla de cada fila, aparece *codigo* y selecciona todas las celdas concadenadas en horizontal. Para esto, usa una función muy similar a la usada en *Separar*: `Range(Selection, Selection.End(xlToRight)).Select`. Esta selección es nombrada como variable *Set Compare = Selection*.

Paralelamente al proceso anterior, la herramienta de *codigo* también selecciona en la base de datos (“Tabla 6.3. CodVer”), todos los jobs almacenados. En previsión del cambio de la cantidad de jobs de prensas, para esta selección, se aplican las líneas mencionadas anteriormente en *Separar*. Este nuevo rango es llamado *CompareRange*.

A continuación, con el bucle *For each x In Compare*, donde *x* es cada una de las casillas del rango de comparación definido como *Compare*, se evalúa cada *x* con la prueba lógica *If IsNumeric(x)*. En el caso de que la casilla que la representa sea numérica (compuesta únicamente por números), se le añade color de fondo azul: `.Color=15773696`. Al mismo tiempo que este proceso es llevado a cabo cada vez que se selecciona una *x*, aparece el nuevo bucle: *For*

each y *In CompareRange*, el cual selecciona cada una de las celdas que tienen jobs en la base de datos y con la prueba lógica *If InStr(x, y) Then*, se evalúa si alguna de las celdas *x* aparece en la base de datos *y*. En caso de ser así, la herramienta pinta de amarillo el fondo de la celda: *.Color=65535*.

Sin embargo, existe una excepción. Pese a que se encuentre un código de job, si con anterioridad no se ha identificado ningún número, el formato no se aplica. Esto se debe a la tipología de los datos de origen en los cuales aparecen gran cantidad de cuadros de texto sin cantidades y, por lo tanto, sin información relevante.

Por último, *codigo* cuando encuentra la coincidencia $x=y$, almacena la fila de *x* y la transcribe en la fila de *y*, a partir de la columna 27, en la primera casilla que esté vacía de la “Tabla 6.3. CodVer”.

En segundo lugar, *filtro* con el mismo sistema explicado al principio de *codigo*, se crea un rango con todas las celdas horizontales de cada fila de datos corte y se evalúa el formato del fondo de la celda. Mencionar también que el índice de color es distinto para examinarlo que para crearlo, siendo esta puerta lógica *If Selection.Interior.Color = RGB(255, 255, 0) Then*, la que identifique al amarillo: *.Color=65535*. Las celdas con color en el fondo son copiadas en las de la “Tabla 6.5. Datos filtrados”.

- *Necesidades*

Esta herramienta escoge el rango formado por las columnas de la 27 a la 37 de la “Tabla 6.3 CodVer” y evalúa únicamente aquellas que no están vacías. Los datos obtenidos son los transcritos en última instancia por la herramienta *codigo* del apartado anterior. Estos representan la fila en la que se encuentra el job de prensas de esa misma.

Además de este dato, se almacenan ciertos datos clave de cada fila, como las casillas con los números de conversión que se encuentran en la columna “E” y “F” y como los códigos que se encuentran en las columnas “A” y la “G”. Estas últimas son el job de prensas y el código de pletina, compuesto por un prefijo, un interfijo y un sufijo, los cuales se encuentran en las columnas de la “H” a la “I”.

A continuación, se selecciona la hoja “Necesidades” y se añade información en conjuntos de cuatro datos, como se puede observar en la “Tabla

5.2. Necesidades”. En la primera columna de esas cuatro se escriben los jobs de prensas y en la segunda columna, aparece la suma de todos los números mayores que 7, que indican la cantidad de jobs. Respecto a la tercera columna, en esta aparece el nombre de pletina y en la cuarta, aparece la cantidad de pletinas necesarias para cubrir la demanda. Este número se obtiene multiplicando los dos números de factor y el número de jobs de prensas.

Como se ha mencionado en la explicación de la “Tabla 6.3. CodVer”, puede existir más de una definición por cada job de prensa. En caso de ser así, se tendrán dos conjuntos de cuatro, es decir, ocho celdas con datos por cada fila, en cambio, si la definición es única, solo aparecen cuatro celdas con contenido.

6.2.3. Datos intermedios y resultantes

Tablas intermedias:

- Tabla 6.4 Datos corte (modificada)

Pese a que esta tabla ya aparece con el índice de “Tabla 5.1. Datos corte”, esta vuelve a aparecer por las modificaciones que sufre mientras se ejecuta *separar* y *llamar*, siendo el formato resultante el que podemos observar en la tabla que aparece a continuación. Se ha diseñado de esta forma para poder analizar rápidamente si la herramienta ha identificado correctamente las cantidades y los jobs de prensas.



	A	B	C	D	E
1	U TA hasta 17/05 3990		TA	hasta	17/05
2	FCF06 10800	3990	FCF06		
3	SAR27/8 +SAD44/5 agotar rack:zf pletinas 33	10800	SAR27/8	+SAD44/5	agotar
4	1S584-PSD (V8) tirar 14 anillos a chatarra 2230	33	1S584	PSD	(V8)
5	MA280 1800	2230	MA280		
6	FC152/3 40	1800	FC152/3		
7	LA884 [matrices Ed 95] ETIQ C/482 y actualizar fechador 2T REP PZA + AUT + PROG 1700	40	LA884	[matrices	Ed
8	1SQH8 (V-) 495	1700	1SQH8	(V)
9	1L584 cumplir cantidad, no producir de más 10230 X 2	495	1L584	cumplir	cantidad,
10	UAU56-3M51 cambia a suijio ED 4234	10230	X	2	UAU56
11	SAF02/R02 1215	4234	SAF02/R02		

Tabla 6.4 Datos corte (modificada)

- Tabla 6.5. Datos filtrados

En esta los datos marcados con colores son transcritos. Esto se hace con el objetivo de ir reduciendo la cantidad de datos con los que se trabaja.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
13	3480	1KH01/3								
14	7950	SAR06								
15	7280	FCA56/7								
16	7950	SAF05								
17										
18	3036	138	MAR01/2							
19	2760	480	3120	FCD24/5						
20	9540	SAF27/8								
21	615	1S280								
22	2400	MA152/3								
23	2250	1050	1SL38							
24	10130	UA145								
25	2090	1L215								
26	1520	MA585								
27	600	150	1500	1L614						
28										
29	4000	FC141								
30	116	522	638	58	696	1SL40/1				
31										
32	11170	UA318/9								
33	32	26								
34	3500	FC340/1								
35	1730	3LR01/2								
36	3000	MA141								
37	12204	UA144								
38	540	1260	1SL03							
39	7275	1S146/7(z14550)								
40	44	1L584								
41	3280	FC265								
42	3300	1SF05/6								
43	200	LA180	LA180	004						

Tabla 6.5. Datos filtrados

Tablas resultantes:

- Tabla 5.2. Necesidades

En esta tabla aparecen tanto la cantidad de jobs de prensas, como la cantidad de pletinas necesarias para cubrir la demanda, apareciendo además los nombres de ambos códigos.



6.3. Diseño de la herramienta para restar pletinas almacenadas.

6.3.1. Datos de origen:

- Tabla 5.2. Necesidades, aparece en el apartado 6.2.3.
- Tabla 6.6. DatosAlmacen

	A	B	C	D	E
1	NO PART P	NO PART	NO PART	NO PART	Total
2	MB3M51-R1087	MB3M51	R10878	AA	10230
3	MB3M51-R1114	MB3M51	R11140	AA	177
4	MB3M51-R18A	MB3M51	R18A004	AA	13210
5	MB3M51-R18A	MB3M51	R18A344	AA	5600
6	MB4N51-F1618	MB4N51	F16184	AA	3222
7	MB6G9N-016C4	MB6G9N	016C46	AA	7264
8	MB8V41-S1025	MB8V41	S10254	AA	12204
9	MB8V41-S1025	MB8V41	S10255	AA	9316
10	MB8V41-S025A	MB8V41	S025A60	AA	11518
11	MBAM51-R025C	MBAM51	R02508	AA	1780
12	MBAM51-R025C	MBAM51	R02509	AA	2860
13	MBAM51-R025C	MBAM51	R02556	AA	13
14	MBAM51-R260E	MBAM51	R26086	AA	3008
15	MBAM51-U260E	MBAM51	U26086	AA	4017
16	MBAV61-R101K	MBAV61	R101K54	AA	11170
17	MBAV61-U101A	MBAV61	U101A89	AA	5440
18	MBCJ54-S0201	MBCJ54	S02015	AA	10392
19	MBCJ54-S0255	MBCJ54	S02556	AA	4560
20	MBCJ54-S0255	MBCJ54	S02557	AA	4560
21	MBCJ54-S1601	MBCJ54	S16015	AA	3584
22	MBCJ54-S1685	MBCJ54	S16854	AA	1272
23	MBCJ54-S2020	MBCJ54	S20204	AA	830
24	MBCJ54-S2020	MBCJ54	S20205	AA	4294
25	MBCJ54-S2022	MBCJ54	S20220	AA	8141
26	MBCJ54-S2022	MBCJ54	S20221	AA	142
27	MBCJ54-S2172	MBCJ54	S21724	AA	7880
28	MBCJ54-S2472	MBCJ54	S24721	AA	922
29	MBCJ54-S4294	MBCJ54	S42942	AA	950
30	MBCJ54-S5020	MBCJ54	S50202	AA	3150
31	MBCJ54-S247B	MBCJ54	S247B52	AA	10790
32	MBCV44-S281A	MBCV44	S281A06	AB	10570
33	MBCV44-S4040	MBCV44	S40404	AA	1320
34	MBCV44-S4041	MBCV44	S40414	AA	910
35	MBDG93-5E080	MBDG93	5E080	AA	2855
36	MBDG93-F1006	MBDG93	F10062	AA	288
37	MBDG93-F1012	MBDG93	F10126	AA	6348
38	MBDG93-F1022	MBDG93	F10228	AA	5072
39	MBDG93-F1058	MBDG93	F10584	AA	1560
40	MBDG93-F1604	MBDG93	F16044	AA	1400
41	MBDG93-F1618	MBDG93	F16184	AA	2580
42	MBDG93-F016A	MBDG93	F016A36	AA	2906
43	MBDG93-F101A	MBDG93	F101A88	AA	5584
44	MBDG93-F101A	MBDG93	F101A89	AA	5528
45	MBDG93-F108A	MBDG93	F108A30	AA	7280
46	MBDM51-R4032	MBDM51	R40324	AA	2600
47	MBDS73-A0341	MBDS73	A03418	AA	1670
48	MBDS73-A2784	MBDS73	A27846	AA	90
49	MBDS73-A2784	MBDS73	A27847	AA	589
50	MBDS73-A4032	MBDS73	A40324	AA	18
51	MBDS73-A4294	MBDS73	A42942	AA	2134
52	MBDS73-A5020	MBDS73	A50202	AA	803
53	MBDS73-F0201	MBDS73	F02015	AA	4400
54	MBDS73-F0341	MBDS73	F03410	AA	7687
55	MBDS73-F1601	MBDS73	F16015	AA	1350
56	MBDS73-F1661	MBDS73	F16615	AA	1396
57	MBDS73-F1685	MBDS73	F16854	AA	220
58	MBDS73-F2020	MBDS73	F20204	AA	1050

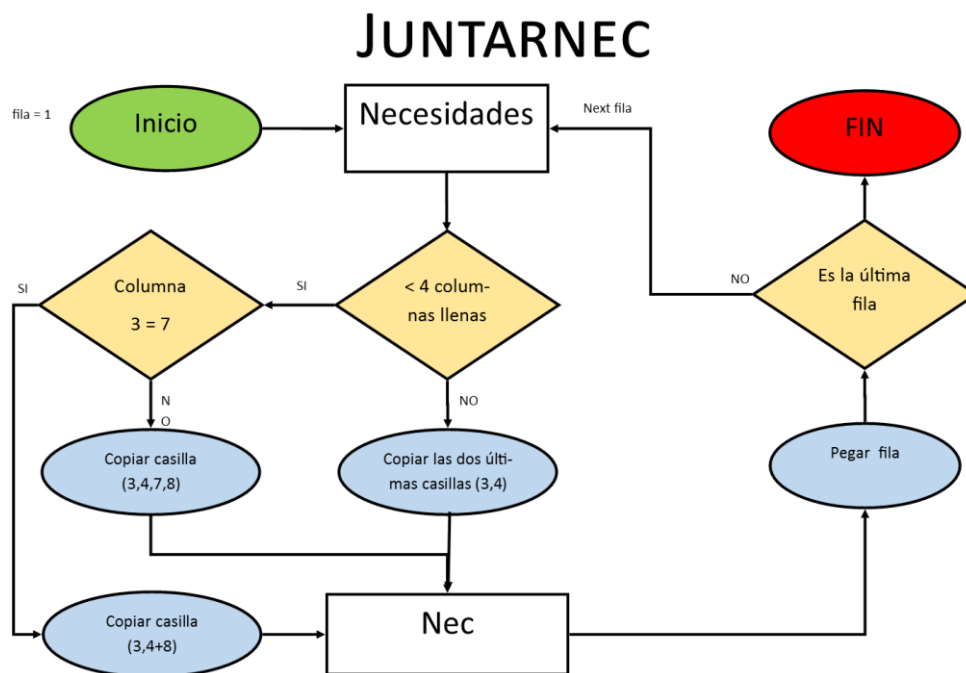
Esta tabla es una descarga del programa Access en el que se lleva el conteo de cada pletina. Es actualizada diariamente por los almaceneros de la planta. Además, como se ha explicado previamente, las pletinas tienen tres partes que ocupan las columnas de la “B” a la “D” respectivamente, estando los datos de valor en las columnas “A” y “E”. En la primera aparece en nombre completo de la pletina y en la quinta, aparece la cantidad de las mismas que existen en almacén.

Tabla 6.6. DatosAlmacen.

6.3.2. Funcionamiento

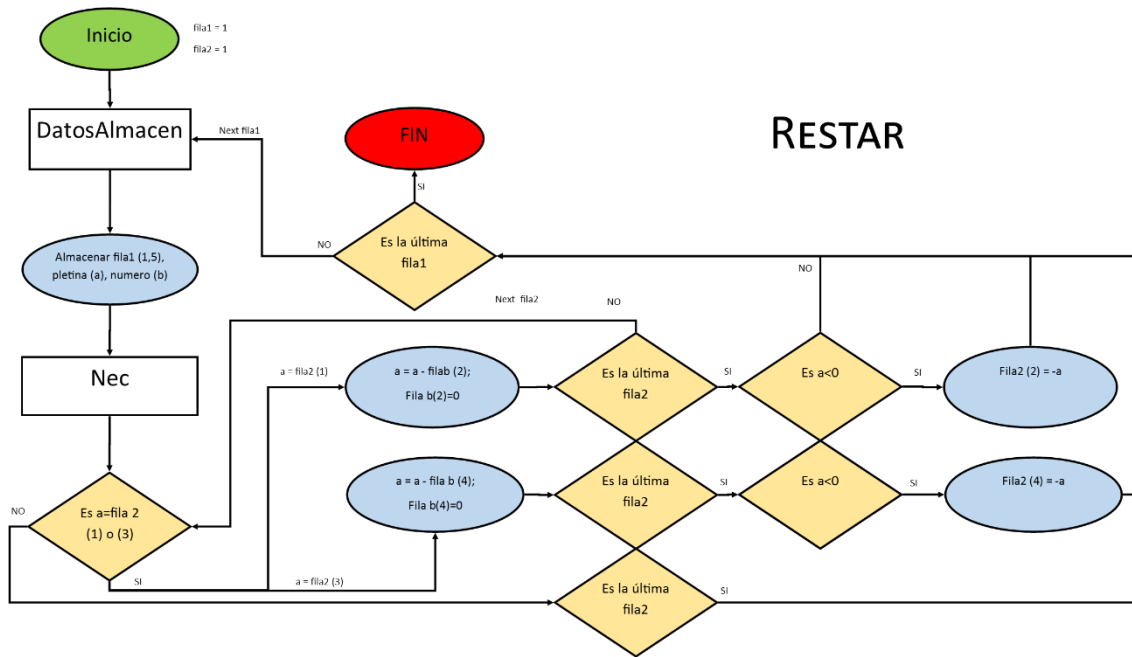
Esta herramienta también se divide, a su vez, en otras dos herramientas, pensadas para funcionar de forma consecutiva. Estas son *juntarnec* y *restar*.

- *Juntarnec*: sirve para agrupar las pletinas con el mismo nombre en la misma fila y crea la “Tabla 6.7. Nec”.



Esquema 6.8. Juntarnec

- *Restar*: esta herramienta permite comparar los datos del almacén, dando así paso a la “Tabla 5.4. Nec (modificada)”.



Esquema 6.9. Restar

- *Juntarnec*

Existen varias tipologías de definición de los jobs de prensas, “Tabla 6.3. CodVer”:

Las simples son aquellas en las que únicamente aparece una fila por job. En ese caso lo único que hace esta herramienta es copiar la columna “C” y “D” en la “Tabla 5.2. Necesidades” en la fila homónima de la “Tabla 6.7. Nec”, en las columnas “A” y “B”.

Si por el contrario la definición es compleja, es decir, que al mismo job de prensas le corresponden dos o más definiciones, se abre una puerta lógica que discrimina si ambas definiciones usan la misma pletina o diferente. Si es la misma se agrupan quedando en la columna “A” el código de pletina y en la columna “B” la suma de las cantidades necesarias para el proceso. Mientras que, si son distintas, las columnas “C”, “D”, “G” y “H” en la “Tabla 5.2. Necesidades” se representan en la “Tabla 6.7. Nec”, en las columnas “A”, “B”, “C” y “D” respectivamente.

Para poder llevar a cabo esta ejecución en un número variable de celdas, se utiliza el conteo de celdas encadenadas en la “Tabla 5.1. Datos corte”, puesto que las tablas de origen de este apartado no tienen todos los datos concadenados.

- *Restar*

Al ejecutarse esta función directamente, esta accede a la “Tabla 6.6. Datos de almacén” y almacena los datos de interés referidos anteriormente, que se encuentran en la columna “A” y “D”, siendo estos: código de pletina y stock.

El stock se guarda como variable y se analizan tanto la primera como la tercera columna de la “Tabla 6.5. Nec”, comparando su contenido con el código de pletina. Si esta coincide, se resta la celda derecha contigua con la cantidad almacenada y si el número resultante es positivo, significa que siguen quedando en almacén y, por lo tanto, se siguen evaluando las siguientes filas. En este caso, la celda es sustituida por un 0, puesto que esa necesidad está cubierta.

En caso de que la resta de un resultado negativo, lo que significa que falta esa cantidad de pletinas, la celda contigua es sustituida por esa variable cambiada de signo, con la única condición que este resultado sea mayor que el 10% de la demanda de pletinas originales. En caso de no cumplir esta condición, en la casilla de cantidad se pone un 0 y esa pletina es enviada a la “Tabla 6.8. Informe” donde aparece la pletina y la cantidad. Con esta operación convertimos la “Tabla 6.7. Nec” en la “Tabla 5.3. Nec (modificada)”.

6.3.3. Datos intermedios y resultantes

Tablas intermedias:

- Tabla 6.7. Nec.

	A	B	C	D	E
1					
2	MBQ93-F20	3990			
3	MBCJ54-S24	10800			
4	MBDT11-V27	33			
5	MBE1GB-R1	2230			
6	PBDG93-F10	1800	PBDG93-F10	1800	
7					
8	MBDT11-V27	1700			
9	MBDT11-V27	495			
10	MBM51-R1C	10230			
11	MBCJ54-S20	4294			
12	MBEM2B-U2	1215			
13	MBKT1B-V16	3480	MBKT1B-V16	3480	
14	MBCJ54-S24	7950			
15	MBDQ93-F1C	7280			
16	MBCJ54-S20	7950			
17					
18	MBEM2B-R2	3174			
19					
20	MBCJ54-S21	9540			
21	MBDV61-K11	615			
22	PBE1GB-R1C	4800			
23	MBDT11-V40	3300			
24	MBV41-S10	10130			
25	MBDV61-V11	2090			
26	MBEM2B-R2	1520			
27	MBDT11-V27	2250			
28					
29	MBDQ93-F1C	4000			
30	MBDT11-V40	4050			
31					
32	MBAV61-R1C	11170			
33					
34	PBDG93-F27	3500			
35	MBDT11-K24	1730			
36	MBE1GB-R1	3000			
37	MBV41-S10	12204			
38	MBDT11-V40	1800			
39					
40	MBDT11-V27	44			
41	MBDQ93-F1C	3280			
42	MBDT11-V20	3300	MBDT11-V20	3300	
43	MBLX6B-S01	400			
44	MBEM2B-R2	3082			
45	MBCJ54-S16	525			
46	PBLX6B-S11	342			
47	MBDS73-F21	3060			
48	MBDQ93-F16	6900			
49	MBDV44-S27	6886			
50	MBDQ93-F1C	8760			
51	MBEM2B-R1	3000			
52	MBAM51-R02	2950			
53	MBEM2B-R2	3690			
54	MBDT11-V16	2006	MBDT11-V16	2006	
55	MBDT11-V20	2448			
56					
57					
58	MBCJ54-S27	8800			

Esta tabla se crea como resultado de la herramienta Juntarnec y, a su vez, es el origen de datos para la herramienta restar. En ella aparece únicamente la pletina y su cantidad requerida.

Tabla 6.7. Nec.

Tablas resultantes:

- Tabla 6.8. Informe

Esta tabla forma parte del resultado final de la herramienta. Únicamente contiene a modo de aviso aquellas pletinas que, por tener en stock un 90 % de los requerimientos, se decide rebajar la cantidad de pletinas prensadas, de forma que no haya que ocupar las líneas de corte en producir lotes tan pequeños.

	A	B	C	D
1	Pletinas las cuales faltan menos de un 10%:			
2	MB4N51-F16	80		
3	MBDT11-V27	38		
4	MBDV44-S02	140		
5	MBDV44-S02	135		
6				
7				
8				

Tabla 6.8. Informe

- Tabla 5.3. Nec (modificada)

Esta tabla es el resultado de aplicar la herramienta *restar* a la “Tabla 6.7. Nec”, dando como resultado la “Tabla 5.3. Nec (modificada)”. Como se ha expuesto en este mismo apartado, esta última expresa los requerimientos reales una vez comparado el stock con las necesidades iniciales.

Como consecuencia del stock de seguridad de pletinas, en las primeras filas aparecen 0. Esto ocurre ya que se suele trabajar como mínimo con dos días de vida en el almacén, siendo tres días lo usual.



6.4. Diseño de la herramienta para conversión de pletinas en job de corte

6.4.1. Datos de Origen

- Tabla 5.3. Nec (modificada): aparece en el apartado 6.3.3.
- Tabla 6.2. Datos corte 2: aparece en el apartado 6.1.3.
- Tabla 6.9 CodVer2:

Es una variante de la “Tabla 5.3. CodVer”, al proceder ambas de la misma descarga del CMMS y OnTrack. Tanto para agilizar las comparaciones a la hora de revisar los datos, como para poder atender a la tipología necesaria en cada base de datos, se separa esta descarga en las dos tablas mencionadas.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
LINE_COD	JobProfile	PREFIX_CODE-BASE	PREFIX_C	BASE_COI	SUFFIX_C	Conversion	Estacion pt	Volteo				
1	U101	MB090/1	MBD G93-3438-AA	MBD G93	3438 AA		2 Y	normal	MB09004	903 MB09004		VERDADERO
2	U101	MB090/1	MBD G93-3439-AA	MBD G93	3439 AA		2 Y	volteo	MB09004	903 MB09004		VERDADERO
3	U102	SA360	MBCV61-4K170-AA	MBCV61	4K170 AA		2 Y	normal	SA36004	1250 SA36004		VERDADERO
4	U104	FCD24/5	MB6G9N-016C46-AA	MB6G9N	016C46 AA		1 Y	normal		1457 no se		VERDADERO
5	U104	FCD24/5	MB6G9N-016C47-AA	MB6G9N	016C47 AA		1 Y	volteo		1457 no se		VERDADERO
6	U102	LA418/9	MBLX6B-18A004-AA	MBLX6B	18A004 AA		1 Y	normal		1183 no se		VERDADERO
7	U102	LA418/9	MBLX6B-18A005-AA	MBLX6B	18A005 AA		1 Y	volteo		1183 no se		VERDADERO
8	U104	FC480/1	MBD G93-18A344-AA	MBD G93	18A344 AA		1 Y	normal	C2M0104	2155 C2M0104		VERDADERO
9	U104	FC480/1	MBD G93-18A345-AA	MBD G93	18A345 AA		1 Y	volteo	C2M0104	2155 C2M0104		VERDADERO
10	U104	MA480/1	MBE1GB-18A344-AA	MBE1GB	18A344 AA		1 Y	normal	COIL004	2201 COIL004		VERDADERO
11	U104	MA480/1	MBE1GB-18A345-AA	MBE1GB	18A345 AA		1 Y	volteo	COIL004	2201 COIL004		VERDADERO
12	U103	VH543/4	MB8V21-A02044-AA	MB8V21	A02044 AA		1 Y	normal		1304 no se		VERDADERO
13	U103	VH543/4	MB8V21-A02045-AA	MB8V21	A02045 AA		1 Y	volteo		1304 no se		VERDADERO
14	U104	HC171	MBDS73-A03410-AA	MBDS73	A03410 AA		1 Y	normal	AV96504	3042 AV96504		VERDADERO
15	U104	HC771	MBDS73-A03418-AA	MBDS73	A03418 AA		1 Y	normal	COIL004	3042 COIL004		VERDADERO
16	U101	HC584	MBDS73-A27846-AA	MBDS73	A27846 AA		1 Y	normal	HC58404	557 HC58404		VERDADERO
17	U101	HC585	MBDS73-A27847-AA	MBDS73	A27847 AA		1 Y	normal	HC58404	557 HC58404		VERDADERO
18	U103	HC614/5	MBDS73-A27865-AA	MBDS73	A27865 AA		1 Y	normal	HC61404	679 HC61404		VERDADERO
19	U103	HC614/5	MBDS73-A27864-AA	MBDS73	A27864 AA		1 Y	volteo	HC61404	679 HC61404		VERDADERO
20	U103	HC884	MBDS73-A40308-AA	MBDS73	A40308 AA		2 Y	normal	HC88404	797 HC88404		VERDADERO
21	U104	HC882	MBDS73-A40324-AA	MBDS73	A40324 AA		1 Y	normal	COIL004	2033 COIL004		VERDADERO
22	U104	HC781	MBDS73-A41304-AA	MBDS73	A41304 AA		1 Y	normal	COIL004	2663 COIL004		VERDADERO
23	U104	HC786/7	MBDS73-A42942-AA	MBDS73	A42942 AA		1 Y	normal	COIL004	1672 COIL004		VERDADERO
24	U104	HC786/7	MBDS73-A42943-AA	MBDS73	A42943 AA		1 Y	volteo	COIL004	1672 COIL004		VERDADERO
25	U102	HC702/3	MBDS73-A45108-AA	MBDS73	A45108 AA		2 Y	normal	LT15804	1033 LT15804		VERDADERO
26	U102	HC702/3	MBDS73-A45109-AA	MBDS73	A45109 AA		2 Y	volteo	LT15804	1033 LT15804		VERDADERO
27	U104	HC765	MBDS73-A50202-AA	MBDS73	A50202 AA		1 Y	normal	COIL004	1127 COIL004		VERDADERO
28	U104	FCD22/3	MBD G93-F01760-AA	MBD G93	F01760 AA		1 Y	normal	C2M0104	2152 C2M0104		VERDADERO
29	U104	FCD22/3	MBD G93-F01761-AA	MBD G93	F01761 AA		1 Y	volteo	C2M0104	2152 C2M0104		VERDADERO
30	U104	FC535/6	MBDS73-F02015-AA	MBDS73	F02015 AA		1 Y	normal	MHH0104	2728 MHH0104		VERDADERO
31	U104	FC535/6	MBDS73-F02016-AA	MBDS73	F02016 AA		1 Y	volteo	MHH0104	2728 MHH0104		VERDADERO
32	U103	FCQ11/2	MBD G93-F02048-AA	MBD G93	F02048 AA		1 Y	normal	CR20204	1134 CR20204		VERDADERO
33	U103	FCQ11/2	MBD G93-F02049-AA	MBD G93	F02049 AA		1 Y	volteo	CR20204	1134 CR20204		VERDADERO

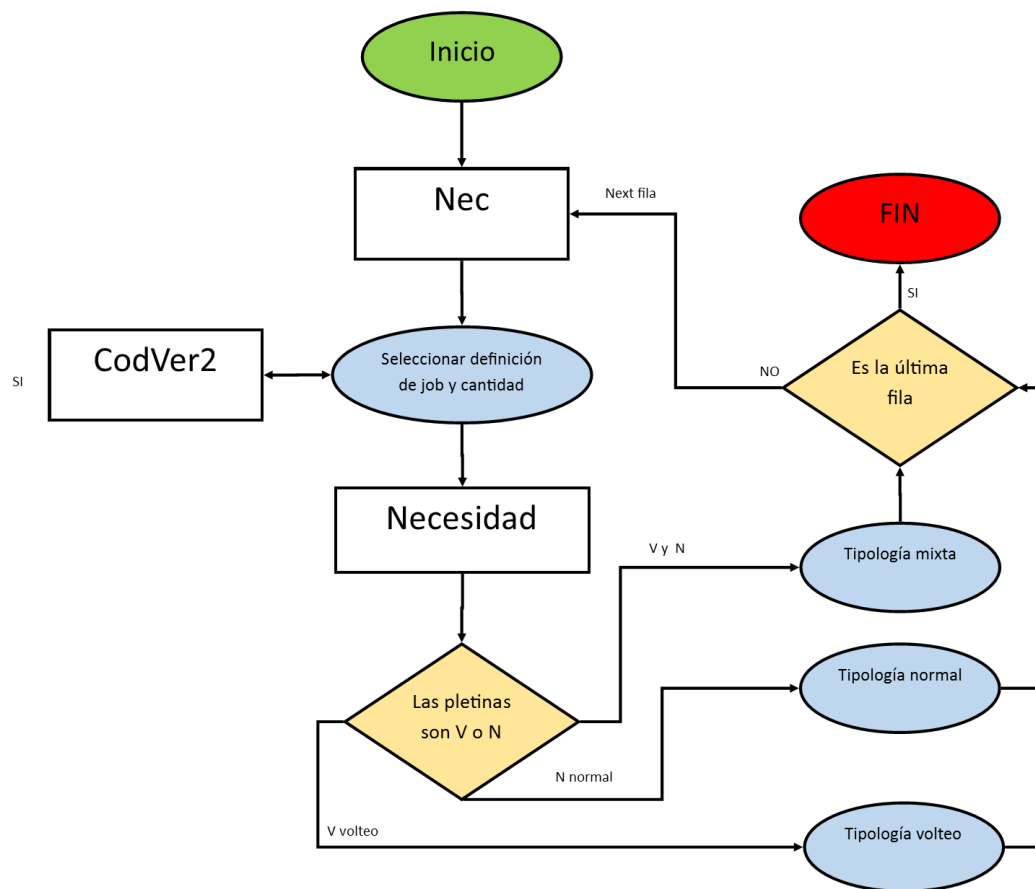
Tabla 6.9. CodVer2

6.4.2. Funcionamiento

Esta herramienta está compuesta por:

- *Juntar necesidad*: por un lado, transcribe los datos de la “Tabla 5.3. Nec (modificada)” y, por otro lado, con la ayuda de la “Tabla 6.9. CodVer2”, se crea la “Tabla 5.4. Necesidad”.

JUNTARNECESIDAD



Esquema 6.9. Juntar necesidad

- *Juntar necesidad*

La primera función analiza la “Tabla 5.3. Nec (modificada)”. Este procedimiento es sencillo puesto que solo se ha de analizar la primera y tercera columna de cada fila debido a la tipología de la citada tabla.

A continuación, se analiza su número y el código de pletina, que se compara con la misma función que la usada anteriormente en la herramienta *codigo: InStr(x,y)*. Cuando la función se cumple, esta recoge los datos de interés de esa fila y, a continuación, dependiendo de estos datos, concretamente de la columna de volteo/normal, se escoge una tipología u otra asignándole diferentes casillas a los mismos datos. Esto es para que la tipología final se mantenga fiel a la original.

6.4.3. Datos resultantes

- Tabla 5.4. Necesidad

Como se ha mencionado, la tipología varía dependiendo de las características del job, más concretamente, en función de si es una pletina volteada o no. En caso negativo, los datos mencionados en el apartado anterior se alojan en las columnas del rango “A-E”. Si la pletina es volteada, se almacena en las columnas de la “F-J”. En la columna “P” se encuentra el dato de golpes por hora, independientemente de si la pletina es volteada o no.



6.5. Diseño de la herramienta para el diseño de la propuesta final

6.5.1. Datos de origen

- Tabla 5.4. Necesidad: aparece en el apartado 6.4.3.
- Tabla 6.2 Datos corte 2 (modificada): aparece en el apartado 6.1.3.
- Tabla 6.11. Formato de corte

Esta tabla sirve para almacenar el formato de corte y es la base para la propuesta final. El único cambio que sufre es la fecha, que varía para adecuarse a la que está en el programa. Además, esta tabla siempre está vacía.

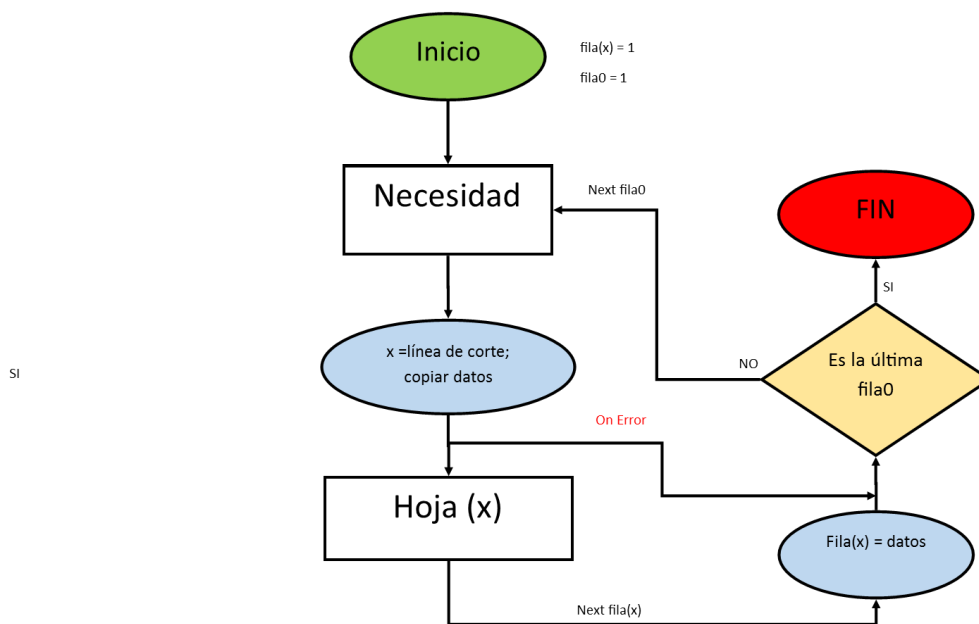
		A	B	C	E	F	G	H	I	J	K	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	
		URGENCIAS			T		N		M		LINEA		viernes - (14 junio)			sábado - (15 junio)			domingo - (16 junio)			lunes - (17 junio)			martes - (18 junio)			miércoles - (19 junio)		
		ITEMS x LÍNEA										M			T			N			M			T			N			
6		13380	13381	13382	13383	13384	13385	13386	13387	13388	13389																			
7		4A435	FC0801	FC1342	FC196																									
8		FC2501	FC3301	FC4501																										
9		FC5845	FC6516	FC66813																										
10		FC6845	FF3845	HC5845																										
11		MB5201	MA5545	MA5645																										
12		MAF016	MAH445	MB2501																										
13		MB5845	MB6145	MBF0516																										
14		MBR0516	SA4501	SA5516																										
15		SAF0516	UA4845	UA5516																										
16		UA5516	UA5516	UA5516																										
17		UA5516	UA5516	UA5516																										
18		UA5516	UA5516	UA5516																										
19		UA5516	UA5516	UA5516																										
20		UA5516	UA5516	UA5516																										
21		UA5516	UA5516	UA5516																										
22		UA5516	UA5516	UA5516																										
23		UA5516	UA5516	UA5516																										
24		UA5516	UA5516	UA5516																										
25		UA5516	UA5516	UA5516																										
26		UA5516	UA5516	UA5516																										
27		UA5516	UA5516	UA5516																										
28		UA5516	UA5516	UA5516																										
29		UA5516	UA5516	UA5516																										
30		UA5516	UA5516	UA5516																										
31		UA5516	UA5516	UA5516																										
32		UA5516	UA5516	UA5516																										
33		UA5516	UA5516	UA5516																										
34		UA5516	UA5516	UA5516																										
35		UA5516	UA5516	UA5516																										
36		UA5516	UA5516	UA5516																										
37		UA5516	UA5516	UA5516																										
38		UA5516	UA5516	UA5516																										
39		UA5516	UA5516	UA5516																										
40		UA5516	UA5516	UA5516																										
41		UA5516	UA5516	UA5516																										
42		UA5516	UA5516	UA5516																										
43		UA5516	UA5516	UA5516																										
44		UA5516	UA5516	UA5516																										
45		UA5516	UA5516	UA5516																										
46		UA5516	UA5516	UA5516																										
47		UA5516	UA5516	UA5516																										
48		UA5516	UA5516	UA5516																										
49		UA5516	UA5516	UA5516																										
50		UA5516	UA5516	UA5516																										
51		UA5516	UA5516	UA5516																										
52		UA5516	UA5516	UA5516																										
53		UA5516	UA5516	UA5516																										
54		UA5516	UA5516	UA5516																										
55		UA5516	UA5516	UA5516																										
56		UA5516	UA5516	UA5516																										
57		UA5516	UA5516	UA5516																										
58		UA5516	UA5516	UA5516																										
59		UA5516	UA5516	UA5516																										
60		UA5516	UA5516	UA5516																										
61		UA5516	UA5516	UA5516																										
62		UA5516	UA5516	UA5516																										
63		UA5516	UA5516	UA5516																										
64		UA5516	UA5516	UA5516																										
65		UA5516	UA5516	UA5516																										
66		UA5516	UA5516	UA5516																										
67		UA5516	UA5516	UA5516																										
68		UA5516	UA5516	UA5516																										
69		UA5516	UA5516	UA5516																										
70		UA5516	UA5516	UA5516																										
71		UA5516	UA5516	UA5516																										
72		UA5516	UA5516	UA5516																										
73		UA5516	UA5516	UA5516																										
74		UA5516	UA5516	UA5516																										
75		UA5516	UA5516	UA5516																										
76		UA5516	UA5516	UA5516																										
77		UA5516	UA5516	UA5516																										
78		UA5516	UA5516	UA5516																										
79		UA5516	UA5516	UA5516																										

6.5.2. Funcionamiento

Esta herramienta se divide principalmente en tres herramientas, las cuales son:

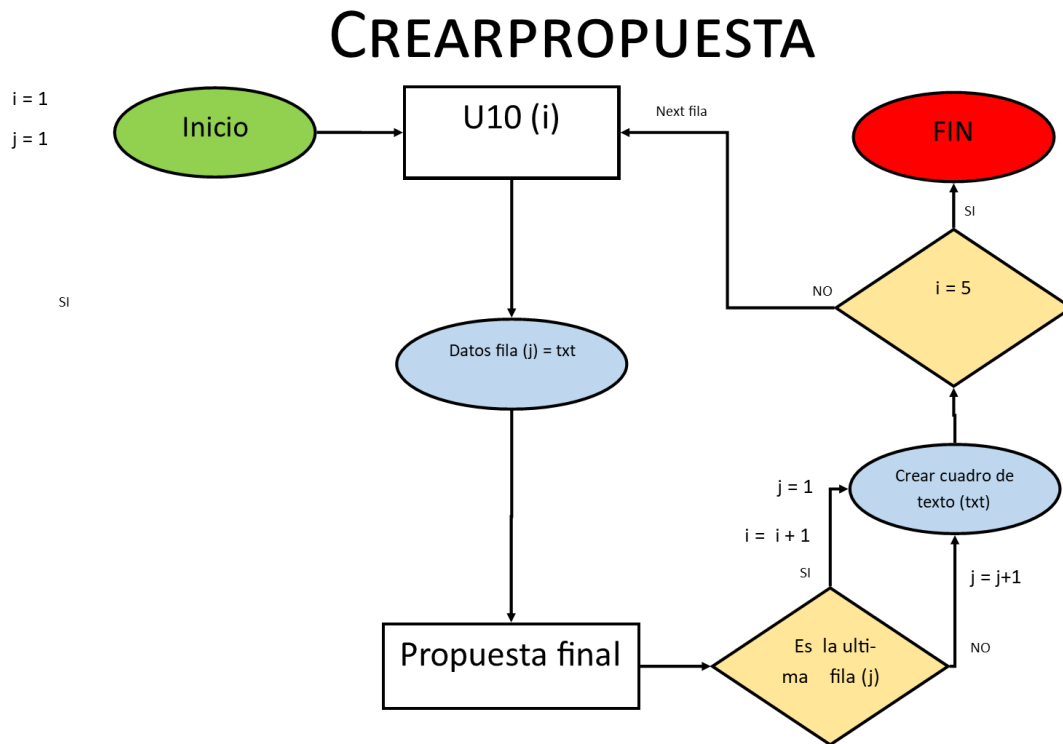
- *dividiruses*: esta primera herramienta sirve para dividir la “Tabla 5.4” en las cuatro tablas similares “Tabla 5.5.1/2/3/4, U101/2/3/4”, de tal forma que en cada una de estas tablas solo aparecen los jobs de corte que se ejecutaran en la máquina de corte que le dan nombre.

DIVIDIRUSES



Esquema 6.10. Dividiruses

- *diasdecorte*: como su nombre indica añaden en las “Tabla 5.5.1/2/3/4, U101/2/3/4” los días en los que se realizarán los jobs.
- *crearpropuesta*: finalmente esta herramienta copia el formato de corte original y sobre él se añaden cuadros de texto con información relativa a los jobs de corte. Se ubican dependiendo del momento en el que sean necesarias las pletinas.



Esquema 6.10. Dividiruses

- *dividiruses*

En primer lugar, se analiza la primera y la sexta columna, donde aparece la línea de corte, pudiendo ser estas U101, U102, U103 y U104. A continuación, se selecciona la tabla con el nombre homónimo y en ella, en la primera fila vacía, se añaden los datos de interés, los cuales son: la fila en la que se encontraba el job de corte, el propio job de corte, la cantidad de veces que se va a realizar, si es un volteo, el útil de corte y, por último, la frecuencia de jobs por hora.

Este proceso es llevado a cabo respetando la disposición dispar entre pletinas volteadas/no volteadas expuesto en el apartado anterior, así mismo, si existe una pletina no volteada y otra volteada de la misma pieza, estas se agrupan, quedando señalada ambas líneas con una barra.

- *diasdecorte*

Esta herramienta engloba a su vez a cuatro herramientas y su función es la de asignar una nueva abscisa, es decir, ubicar temporalmente las pletinas en función de la abscisa obtenida de la “Tabla 6.2. Datos corte 2” sobre la que se irán aplicando modificaciones, hasta convertirla en la “Tabla 7.2. Datos corte 2 (modificada)”.

En primer lugar, la herramienta *díasdecorte*, asigna las abscisas correspondientes a las fechas de la “Tabla 6.10. Formato corte” en la “Tabla 7.2. datos corte 2 (modificada)”. En esta última, siempre ocupan la cuarta columna (siendo 269.25 el número asignado al primer día que aparece en la tabla mencionada) en el caso de que en la tercera aparezca la fecha correspondiente.

En segundo lugar, interviene la herramienta *asignarhora* que, mediante una regla de tres, a razón de 1,62, indica la posición relativa real en la que se han de integrar los cuadros de texto para que obedezcan a la distribución de la “Tabla 3.3. Programa de producción prensas grandes”.

En tercer lugar, entra en acción la herramienta *repetirdías*, cuya función es arrastrar las fechas mientras vaya encontrando celdas vacías, dando paso así al último paso de transformación de la “Tabla.6.2. Datos corte 2” en la “Tabla 7.2. Datos corte 2 (modificada)”.

Por último, se ejecuta la herramienta *añadirdías*, la cual es la encargada de rellenar la columna H de las “Tablas 5.4.1/2/3/4. U101/2/3/4”. Esto lo hace analizando la primera casilla de cada fila, carácter por carácter, hasta que encuentra una barra o llega al máximo de caracteres, entonces se guarda ese número como una variable. A continuación, busca en la “Tabla 7.2. Datos corte 2 (modificada)” y la fila a la que corresponde esta variable, obteniendo como resultado el día en que se aplicó.

- *crearcuadrostexto*:

La primera acción que lleva a cabo esta herramienta es crear una nueva tabla llamada “Formato de corte + (la fecha en la que se realiza la acción)”. Se utiliza la función *date*, que devuelve la fecha actual. La segunda acción consiste en copiar la “Tabla 6.10. Formato de corte” pegarla en la que acaba de crear. A continuación, analiza la información que se encuentra en las

“Tablas 5.5.1/2/3/4. U101/2/3/4” y en caso de que no estén vacías, comienza a analizar los datos fila por fila.

Posteriormente, al igual que la anterior herramienta, extrae los datos de la celda de la primera columna (*resultado*). Al mismo tiempo, almacena dos variables más:

- *tt*: se forma a partir de la suma de la tercera y séptima columna, (la cual representa la cantidad de jobs) y divide el resultado entre el número de la novena columna (los jobs por hora). Con todo este proceso, se obtiene el tiempo, en horas, aproximado que durará el job.
- *txt*: esta herramienta recoge los datos de job (columna 2), cantidad (columna 3 y 7), útil de corte (columna 5) y fecha de estampación (columna 8). Entre cada uno de estos datos, introduce un salto de línea con la función *Chr(10)*.

Por otra parte, la cantidad tiene tres posibilidades, que nos indican las cantidades volteadas (aparecen después de la barra “/”) y normales o no volteadas (aparecen antes de la barra). La primera es que la tercera columna haya un número y la séptima esté vacía. La segunda, es que en ambas columnas aparezca un número y, por último, es que la tercera columna esté vacía y en la séptima aparezca un número. En la siguiente tabla, se ven representadas estas posibilidades a través de un ejemplo:

COLUMNA 3	COLUMNA 7	CANTIDAD
1000	0	1000
1000	1000	1000/1000
0	1000	0/1000

Tabla 6.12. Ejemplo de cantidades

La herramienta *crearcuadrostexto* va a la “Tabla 7.2. Datos corte 2 (modificada)” y extrae la abscisa en la que se ubicará finalmente el cuadro de texto como *lon = Cells(resultado, 4)*.

Con todos los datos expuestos en este apartado, se dirige a la nueva hoja creada en este paso y con el siguiente código, crea un cuadro de texto con la información de la variable *txt* y se ubica en la posición que indica *lon*. Tanto el fondo como el contorno del cuadro de texto, ambos son transparentes y, por lo tanto, no se ven. De esto se encargan las últimas dos líneas del código.

```
ActiveSheet.Shapes.AddTextbox(msoTextOrientationHorizontal, lon - tt *  
7, alt, 90, 35).Select  
    Selection.ShapeRange(1).TextFrame2.TextRange.Characters.Text  
= txt  
    Selection.ShapeRange(1).TextFrame2.TextRange.Characters(1,  
4).ParagraphFormat. _  
    FirstLineIndent = 0  
With  
Selection.ShapeRange(1).TextFrame2.TextRange.Characters(1, 4).Font  
    .NameComplexScript = "+mn-cs"  
    .NameFarEast = "+mn-ea"  
    .Fill.Visible = msoTrue  
    .Fill.ForeColor.ObjectThemeColor = msoThemeColorDark1  
    .Fill.ForeColor.TintAndShade = 0  
    .Fill.ForeColor.Brightness = 0  
    .Fill.Transparency = 0  
    .Fill.Solid  
    .Size = 11  
    .Name = "+mn-lt"  
End With  
Selection.ShapeRange.Fill.Visible = msoFalse  
Selection.ShapeRange.Line.Visible = msoFalse
```


Por último, gracias a la información de la variable *tt*, se crea una flecha que representa la duración en horas del job. Esta tiene como punto final, la variable *lon* y como punto inicial *lon-tt*. Esto es así, para que el final de la flecha coincida con el momento en el que se inicia el job de prensas. El código que emplea la flecha es el siguiente:

```
ActiveSheet.Shapes.AddConnector(msoConnectorStraight, lon - tt * 7, alt + 17.5, (lon), _  
alt + 17.5).Select  
Selection.ShapeRange.Line.EndArrowheadStyle =  
msoArrowheadTriangle
```

Con todo este proceso finalmente se obtiene la propuesta final en la “Tabla 5.6. Propuesta final”

6.5.3. Datos resultantes

- **Tabla 5.6. Propuesta final**

Finalmente, el resultado de todo el proceso es plasmado en esta Tabla, en ella se plasman los jobs de corte, estos son ubicados de forma que coincida el momento de finalizar un job de corte con el inicio del job de prensas que requerirá estas pletinas. Aparte del job de corte y su cantidad, en los cuadros de texto se incluye también el día en el que están ubicados, así como el útil de corte, pero estos únicamente son visibles si se selecciona el cuadro de texto. Como se puede observar en la “Ilustración 6.1. Detalle de la propuesta final” que son selecciones de los cuadros de texto en la “Tabla 5.6. Propuesta final”.

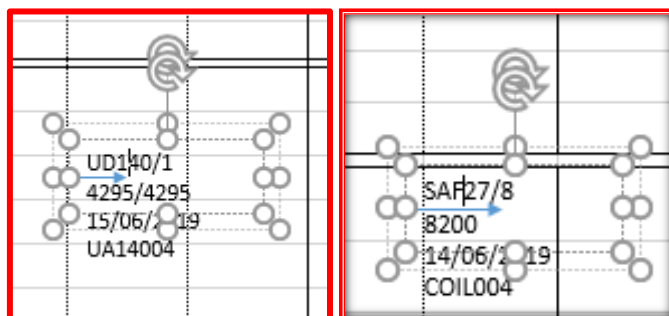


Ilustración 6.1. Detalle de la propuesta final

6.6. Diseño de las herramientas para actualizar bases de datos

A continuación, se van a explicar dos herramientas que son independientes entre ellas pero que tienen un funcionamiento similar ya que ambas sirven para actualizar bases de datos, con las que trabajan el resto de las herramientas.

6.6.1. Actualizar almacén

Lo primero que hace esta herramienta es analizar el indicador que acompaña al botón que la ejecuta “Ilustración 6.2. Interfaz”.

A continuación, en caso de que el indicador esté en color verde, la herramienta no realiza ninguna acción y si el indicador está en color amarillo, abre un buscador de archivos, del mismo modo que lo hacía la herramienta Analizar programa. Pero en este caso, le pide al usuario que busque la descarga diaria del almacén.

Seguidamente, comprueba que se ha encontrado esta descarga y pueden ocurrir dos situaciones: que el archivo seleccionado no sea la que se busca, en este caso aparece una alerta que avisa al usuario y al cerrarla, vuelve a aparecer el buscador de archivos para intentarlo otra vez y si es el que se busca, esta herramienta transcribe todos los datos en la “Tabla 6.6. Datosalmacen”, a partir de la columna B. En la A, mediante la sencilla fórmula: *ActiveCell.FormulaR1C1* = “=RC[1] & “”-“”&RC[2]&“”-“”&RC[3]”, que unifica los datos de las columnas B, C y D.

Después, convierte el contenido de esta fórmula en texto y quita los espacios que pueda haber, para evitar errores a la hora de comparar los códigos, quedando los datos de interés en la columna A, donde está el código de pletina y en E donde está la cantidad almacenada.



6.6.2. Actualizar códigos de pletina

La primera acción que realiza es abrir un buscador de archivos para que el usuario pueda encontrar la descarga de los códigos de jobs, en los cuales se almacena toda la información relativa a este. Al igual que en el apartado anterior, hace una comprobación de si es una descarga de códigos correcta.

En caso de ser una base de datos correcta, vuelca toda la información en la “Tabla 6.13. PreCod”.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	LINE_CO	JobProfile	PREFIX_C	BASE_CC	SUFFIX_C	Conversion	MultiPartO	Status	NO_PART	NO_PART	NO_PART	QT_PART
2	L101	'1SF15/6	XX	XX	XX		1	1 A	MBDT11	V21124	AA	0,5
3	L101	'1SF15/6	XX	XX	XX		1	2 A	MBDT11	V21124	AA	0,5
4	L101	'1SQ19/20	XX	XX	XX		1	1 A	MBDT11	V27878	AA	0,5
5	L101	'1SQ19/20	XX	XX	XX		1	2 A	MBDT11	V27878	AA	0,5
6	L101	'FC140	XX	XX	XX		1	1 A	MBDG93	F101A88	AA	1
7	L101	'FC141	XX	XX	XX		1	1 A	MBDG93	F101A89	AA	1
8	L101	'FC638/9	XX	XX	XX		1	1 A	PBDS73	F279A32	VT005A	0,5
9	L101	'FC638/9	XX	XX	XX		1	2 A	PBDS73	F279A32	VT005A	0,5
10	L101	'FCA90/1	XX	XX	XX		1	1 A	MBDG93	F10228	AA	0,5
11	L101	'FCA90/1	XX	XX	XX		1	2 A	MBDG93	F10228	AA	0,5
12	L101	'FCF15/6	XX	XX	XX		1	1 A	MBDS73	F21124	AA	0,5
13	L101	'FCF15/6	XX	XX	XX		1	2 A	MBDS73	F21124	AA	0,5
14	L101	'FCR17/8	XX	XX	XX		1	1 A	MBDS73	F26086	AA	0,5
15	L101	'FCR17/8	XX	XX	XX		1	2 A	MBDS73	F26086	AA	0,5
16	L101	'FF638/9	XX	XX	XX		1	1 A	MBDS73	N279A32	AA	0,5
17	L101	'FF638/9	XX	XX	XX		1	2 A	MBDS73	N279A32	AA	0,5
18	L101	'FFL01	XX	XX	XX		1	1 A	PBDS73	N40404	VW011D	1
19	L101	'FFL61	XX	XX	XX		1	1 A	PBDS73	N40405	VW012D	1
20	L101	'HC638/9	XX	XX	XX		1	1 A	MBDS73	A279A32	AA	0,5
21	L101	'HC638/9	XX	XX	XX		1	2 A	MBDS73	A279A32	AA	0,5
22	L101	'HCL01	XX	XX	XX		1	1 A	PBDS73	A40404	VW010C	1
23	L101	'HCL24	XX	XX	XX		1	1 A	PBDS73	A404D74	VW009C	1
24	L101	'HCL61	XX	XX	XX		1	1 A	PBDS73	A40405	VW008C	1
25	L101	'LA280	XX	XX	XX		1	1 A	PBLX6B	S11218	VT013A	1
602	U101	'MAR05	MBEM2B	R24720	AA		1	1 A	PCEM2B	R24720	V6221E	10,904
603	U101	'MAR06	MBEM2B	R24721	AA		1	1 A	PCEM2B	R24720	V6221E	10,904
604	U101	'MB090/1	MBDG93	3438	AA		2	1 A	PC6G9N	3438	V6259B	6,808
605	U101	'MB584	MBEM2B	U27846	AA		1	1 A	PCEM2B	U27846	V6247B	40,534
606	U101	'MB585	MBEM2B	U27847	AA		1	1 A	PCEM2B	U27847	V6248C	40,534
607	U101	'MB614/5	MBEM2B	U27864	AA		1	1 A	PCEM2B	U27864	V6236B	6,516
608	U101	'MB614/5	MBEM2B	U27865	AA		1	2 A	PCEM2B	U27864	V6236B	6,516

Tabla 6.13. PreCod

Esta tabla tiene diversos datos de interés y sigue una misma tipología para todos los jobs, tanto los de corte como los de prensas:

- En la columna A, aparece la línea en la que se lleva a cabo el job. Si es de corte, es una de las líneas empezadas por U y, por el contrario, si es de prensas, empieza con una L.
- En la B, el nombre del job.
- En la C, D y E, aparece el código de la pletina resultante del job, dividido en el prefijo, la base y el sufijo. Apareciendo el código XX en los resultados de los jobs de prensas, puesto que al finalizar este job, no se obtiene ninguna pletina, sino una pieza resultante que no es imputada en la base de datos.

- En la F, aparece la cantidad de pletinas que se obtiene con un único job.
- La columna G y H no tienen valor en el proceso. Sirviendo únicamente como valores de referencia para la descarga.
- En las columnas I, J y K, aparece el código de la pletina necesario para realizar el job, dividido en el prefijo, la base y el sufijo. En el caso de ser jobs de corte, los códigos en vez de ser de pletinas son de las bobinas que se van a cortar.
- Por último, en la columna L, aparece la cantidad de material que será necesario para realizar el job. Si este es de prensas, las unidades de esta casilla son el número de pletinas necesarias y si es de corte, es el peso medio estimado para realizar cada pletina.

En segundo lugar, la herramienta Analizar códigos de pletina, analiza fila por fila el primer carácter de la columna A, es decir, si es L o U:

En caso de ser L, almacena la información de esta fila de las columnas A, B, F, I, J, K y L.

Acto seguido, va a la columna B de la “Tabla 6.3. CodVer” y la compara con el job de la columna B de la “Tabla 6.13. PreCod”. Solamente copia los jobs nuevos, es decir, los que no aparecen previamente en CodVer. Para evitar que las definiciones con jobs compuestos (job con más de una línea) se copie únicamente una de sus definiciones, esta comparación solo se hace con los datos preexistentes antes de realizar esta acción.

Como las tipologías entre PreCod y CodVer no coinciden, los datos cambian de columna, como se puede observar en la siguiente “Tabla 6.14. Relación de columna PreCod-CodVer”.

“Tabla 6.13. PreCod”	“Tabla 6.3. CodVer”
Columna A	Columna K
Columna B	Columna A y B
Columna F	Columna E
Columna I	Columna H
Columna J	Columna I
Columna K	Columna J
Columna L	Columna F

Tabla 6.14. Relación de columna PreCod-CodVer

Además, en la columna G de la “Tabla 6.3. CodVer”, se unifican el prefijo, la base y el sufijo de la pletina correspondiente, creando el código de pletina.

En caso de ser U, la herramienta almacena la información de esta fila de las columnas A, B, C, D, E y F.

Acto seguido, realiza la misma acción que en el caso de ser L, pero cambia la primera tabla, es decir, va a la columna B de la “Tabla 6.9. CodVer2” y la compara con el job de la columna B de la “Tabla 6.13. PreCod”.

En este caso, se analiza también el job. Si entre sus caracteres se encuentra el carácter “/”, significa que es un job susceptible de ser volteado. Pero este dato, así como el código de pletina volteada, no aparece en ninguna base de datos existente. En caso de que este carácter no aparezca, los datos son transcritos una única vez y en la columna I correspondiente se rellena con la palabra “normal”. En caso de que aparezca el carácter, los datos son transcritos por primera vez y en la columna I de CodVer2 se rellena con la palabra “normal”. A continuación, se vuelven a transcribir los datos de PreCod en CodVer2, con la diferencia que, en la base del código de pletina, se le añade al último carácter (que siempre es un número) una unidad.

Como las tipologías entre PreCod y CodVer2 no coinciden, los datos cambian de columna, como se puede observar en la siguiente “Tabla 6.15. Relación de columna PreCod-CodVer2”.

“Tabla 6.13. PreCod”	“Tabla 6.9. CodVer2”
Columna A	Columna A
Columna B	Columna B
Columna C	Columna D
Columna D	Columna E
Columna E	Columna F
Columna F	Columna G

Tabla 6.15. Relación de columna PreCod-CodVer2

Tanto si es L como si es U, cualquier dato añadido, se ubicará a partir de la última fila ocupada, no modificando así los datos anteriores.

6.7. Diseño de la interfaz de usuario

Con el objetivo de que la interfaz resulte más familiar, se ha inspirado en un panel de control de las máquinas de prensas y de corte. Es debido a ello que los círculos amarillos se cambian al color verde una vez se ha apretado el botón correspondiente. Cada uno es representado como un rectángulo morado.

Independientemente de las funciones implementadas en cada botón y explicadas posteriormente a la imagen, cada uno de ellos empieza con las mismas cuatro líneas de código. Las tres primeras sirven para agilizar los procesos, evitando: que te aparezcan alertas, que sean visibles las acciones y que los cálculos se hagan de forma automática. Además, aparece la herramienta nueva “M1”, que consiste en mostrar todas las hojas de trabajo, las cuales, de

forma predeterminada, están ocultas, para evitar que accidentalmente sean manipuladas.

```
Application.DisplayAlerts = False
```

```
Application.ScreenUpdating = False
```

```
Application.Calculation = xlCalculationManual
```

M1

De la misma forma, para deshacer estos cambios, en cada botón, se utilizan las siguientes líneas de código. Entre las que aparece la herramienta “O1”, que se encarga de volver a ocultar todas las hojas de trabajo.

O1

```
Application.DisplayAlerts = True
```

```
Application.ScreenUpdating = True
```

```
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic
```

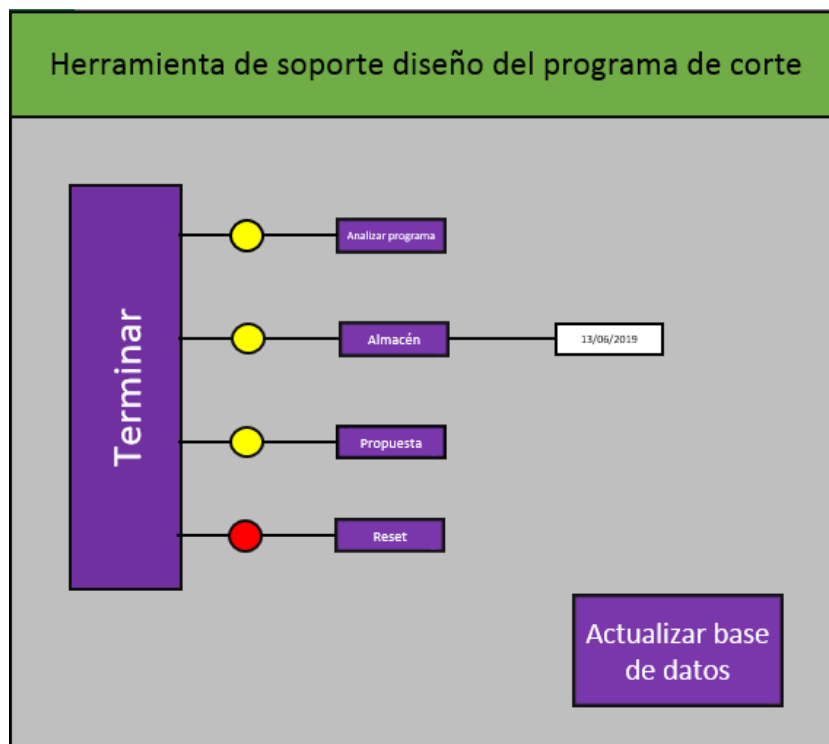


Ilustración 6.2. Interfaz

El diseño de la interfaz se divide en 6 botones, con una función única. Estos son:

- Analizar programa

Este botón ejecuta la primera herramienta (Analizar programa de prensas) entera y la segunda (Conversión de jobs de prensa en pletinas). La primera se ejecuta entera y la segunda, hasta el momento en el que se filtran los datos. En este momento, la ejecución termina mostrando la “Tabla 6.16. Datos filtrados (modificada)”, a la que se le ha añadido un botón para continuar. Esta interrupción sirve para que el usuario pueda modificar los datos extraídos, como la cantidad de jobs o incluso el propio job, antes de continuar el proceso. Para ello, se cambia la tipología de esta tabla para que esta revisión sea lo más sencilla posible.

	A	B	C	D	E	F	G
1	968,00	2L585				Revisar	
2	3590,00	SA584					
3	9858,00	UA418/9					
4	2064,00	1SF01/2					
5	2145,00	1L215					
6	3150,00	1SL39					
7							
8	8620,00	UAU56					
9	2570,00	MAF05					
10	72,00	LA460/1					
11	2340,00	MA460/1					
12	4148,00	SA460/1					
13	1872,00	FC280					
14	2400,00	FC152/3					
15							
16							
17	2365,00	FFR06					
18	1800,00	MA152/3					
19	11645,00	SA781					
20	6830,00	FC146					
21	10000,00	1S146/7					
22	1122,00	2S585					
23	7090,00	SA664/5					
24							
25							
26	8200,00	SAF27/8					
27							
28	7500,00	FC186					
29							
30							
31							
32	6830,00	FC147					
33							
34							
35	8375,00	UD141					
36	11100,00	VH391					
37							
38							
39							
40	4058,00	4AL01/3					
41	10800,00	UA480					
42	2780,00	SA280					
43	6000,00	FCD22					
44	3200,00	1L614					
45	2100,00	HC638/9					
46							
47							
48							
49	1914,00	1SL40/1					
50	4450,00	SA786/7					
51	3070,00	SAR05					
52							
53	6950,00	IJA215					

Revisar

TODO OK

Fases Datos filtrados

Tabla 6.16. Datos filtrados (modificada)

- Almacén

Este es el único botón que su indicador (el círculo a su izquierda) no vuelve al color amarillo solo con apretar el botón Reset. Esto es debido a que únicamente se actualiza la base de datos del Stock una vez al día y, por lo tanto, no tiene sentido actualizarlo dos veces el mismo día. En caso de que el color del indicador sea amarillo, se ejecuta la herramienta de Actualizar almacén.

- Propuesta

Este botón sirve para ejecutar el resto de las herramientas (Conversión de job de prensa en pletinas, Restar pletinas almacenadas, Conversión de pletinas en job de corte, Diseño de propuesta final) para llegar a la propuesta final.

La herramienta de Conversión de job de prensa en pletinas, comienza a partir de la “Tabla 6.16 Datos filtrados (modificada)”. A partir de este momento, se ejecutan secuencialmente el resto de las herramientas hasta que acaba extrayendo, en un nuevo libro, la propuesta final y la hoja de Informe.

- Reset

Como su nombre indica, la función de este botones volver a empezar desde el principio. Para ello, se utiliza la herramienta *ponera0* y, además, cambia el color de los indicadores a amarillo. Con la única excepción del botón Almacén, que únicamente cambia a amarillo en caso de que la fecha no sea la actual. La que se compara con la actual es la que se puede observar en el rectángulo blanco.

- Terminar

En este caso, se analizan todos los indicadores y se ejecutan aquellos botones que los tengan de color amarillo.

Este botón, por lo tanto, puede realizar desde todos los pasos, en caso de que todos los indicadores sean amarillos, hasta ninguno, en caso de que todos los indicadores estén en verde.

- Actualizar base de datos

Es el único botón que no está englobado dentro de Terminar y ejecuta la herramienta para actualizar las bases de datos en las que se trabaja, con la herramienta que se ha expuesto en el apartado anterior.

7. AMPLIACIONES Y MODIFICACIONES

7.1. Ampliaciones del proyecto

7.1.1. Diseño de la herramienta para insertar jobs de prensas

Esta herramienta sirve para añadir manualmente una lista de jobs dentro del análisis del programa de prensas. Por lo tanto, esta acción se lleva a cabo al finalizar la primera herramienta explicada (Analizar el programa de prensas).

Para evitar errores, se han especificado campos con los que se pueden rellenar las columnas que se pueden observar en la siguiente “Tabla 7.1. Añadidos”. En la primera solo pueden aparecer números, en la segunda, jobs de prensas, en la tercera, fechas y en la cuarta, el turno. En caso de no cumplirse e intentar poner cualquier otra cosa, aparece un aviso y borra la casilla.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Cantidad	Job	Fecha	Turno			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #92d050; margin: 0;">Opciones</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: #800080; color: white; text-align: center; padding: 2px; margin: 5px 0;">Insertar</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #800080; color: white; text-align: center; padding: 2px; margin: 5px 0;">No hacer nada</div> </div>	
2	10000	1SL40/1	03/06/2019	T				
3	200	UA144	04/06/2019	N				
4	7000	1SF01/2	06/06/2019	M				
5	8000	SA565/6	08/06/2019	M				
6	5000	LAU56/7	09/06/2019	M				
7	5000	SA584	15/06/2019					
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								

Tabla 7.1. Añadidos

Una vez rellenada la tabla, el usuario aprieta el botón Insertar, que ejecuta la herramienta del mismo nombre. Esta crea tres variables:

- *txt*: almacena en una variable de texto, el contenido de la primera y segunda casilla de la fila, separados por un espacio.
- *a*: almacena la fecha.
- *b*: almacena el turno.

A continuación, la herramienta acude a la “Tabla 6.2. Datos corte 2” y compara la variable a con la tercera columna de esta tabla, donde se almacenaban las fechas. Al encontrar una coincidencia exacta, almacena la casilla de la columna E correspondiente en la variable c . Siendo esta, la abscisa que corresponde a esa fecha.

El siguiente paso es sumar a esta variable c el turno donde se encuentra: en caso de ser por la mañana, no se suma nada, en caso de ser por la tarde, al valor de c se le suma 52 y en caso de ser de noche, se le suma 104. Esto se debe a que un día tiene una longitud de 156 unidades.

Por último, la variable c modificada se compara con toda la segunda columna. Cuando la casilla de esta tiene un número superior al de la variable, se inserta una línea justo encima y rellena la primera casilla con la variable txt y la segunda casilla con c .

Esto también ocurre en la “Tabla 5.1. Datos corte”.

7.1.2. Diseño de la herramienta para crear una propuesta final a partir de un listado

Esta herramienta se puede considerar una modificación de la anterior debido a que el funcionamiento es exactamente el mismo, utilizando también la herramienta insertar. El único aspecto que cambia es que no existe un listado en las tablas nombradas en el anterior apartado y, por lo tanto, la herramienta insertar, al ser contextual, no es capaz de añadir nueva información.

Así, va a la “Tabla 6.11. Formato de corte” y analiza los días de la misma forma que originalmente se hacía para ubicar las fechas dentro de la “Tabla 6.2. Datos corte 2”. Pero en vez de asignar un día a las líneas ya existentes, crea nuevas líneas con dos variables: la fecha y su abscisa. Dando como resultado la “Tabla 7.2. Datos corte 2(modificada)”.

	A	B	C	D	E
1	43619	269,25	03/06/2019		269,25
2	43620	438	04/06/2019		438
3	43621	606,75	05/06/2019		606,75
4	43622	775,5	06/06/2019		775,5
5	43623	944,25	07/06/2019		944,25
6	43624	1113	08/06/2019		1113
7	43625	1281,75	09/06/2019		1281,75
8	43626	1450,5	10/06/2019		1450,5
9	43627	1619,25	11/06/2019		1619,25
10	43628	1788	12/06/2019		1788
11	43629	1956,75	13/06/2019		1956,75
12	43630	2125,5	14/06/2019		2125,5
13	43631	2294,25	15/06/2019		2294,25
14	43632	2463	16/06/2019		2463
15	43633	2631,75	17/06/2019		2631,75
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					

Tabla 7.2. Datos corte 2 (modificada).

Una vez acabado este proceso, la herramienta devuelve a la “Tabla 7.1. Añadidos”, en la que el usuario introduce el listado de jobs que necesite. A partir de este momento, entra en funcionamiento la herramienta explicada en el apartado anterior (Insertar).

7.1.3. Diseño de la herramienta para crear una propuesta ordenada

Las tablas que aparecen a continuación parten de las “Tablas 5.4.1.-4. U10...” y, por lo tanto, mantienen su formato, a excepción de las columnas A y J. en estas, aparece la abscisa de inicio (A) y la de final (J).

Esta herramienta, sirve para crear una propuesta final ordenada, en función de los útiles de corte. Su funcionamiento es el siguiente:

- Primer paso: aparece una ventana emergente, en la que se le pide al usuario que seleccione de la “Tabla 5.4.” correspondiente, el job que se quiere ubicar en la primera posición.
- Segundo paso: analiza si ese job elegido es posible ubicarlo en la primera posición sin retrasar ningún job existente. En caso de que no quepa, sale un aviso y la propia herramienta escoge, por orden cronológico, el primer job.
- Tercer paso: una vez seleccionado, la herramienta almacena el útil de corte con el que se lleva a cabo y analiza la columna E, donde se

encuentran los útiles de corte de cada job. Cuando encuentra una coincidencia, la intenta colocar a continuación (dejando un lapso de 30 minutos). Esto se repite en bucle hasta que ya no quepan más jobs, sin atrasar ninguno de los preexistentes.

- Cuarto paso: vuelve a hacer lo mismo, pero con el siguiente útil de corte.

Existe otro requisito para que se pueda modificar la disposición de los jobs: que se produzcan en un lapso de 8 días des del primer día que aparece el programa.

Cuando se decide la nueva ubicación para un job, esta línea es almacenada en las "Tablas 7.3.1/2/3/4. U101/2/3/4 ord".

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	269,25	4AL01	1478	normal	no se			15/06/2019	1104	278,621377	
2	285,621377	4AL03	1562	normal	no se			15/06/2019	1104	295,525362	
3	302,525362	4AL01	3562	normal	no se			20/06/2019	1104	325,110507	
4	332,110507	4AL03	3562	normal	no se			20/06/2019	1104	354,695652	
5	361,695652	1S460	975	normal	1S46004			17/06/2019	1462	366,363915	
6	373,363915	1S461	975	normal	1S46004			17/06/2019	1462	378,032177	
7	385,032177	1S460	2006	normal	1S46004			20/06/2019	1462	394,636829	
8	401,636829	1S461	2006	normal	1S46004			20/06/2019	1462	411,24148	
9	418,24148	SAF05/6	6396	normal	SAF0504	volteo	7432	17/06/2019	1312	492,018919	
10	499,018919	1SL01	1129	normal	1SL0104			17/06/2019	1104	506,177433	
11	513,177433	MB090/1	2976	normal	MB09004			17/06/2019	1806	524,712317	
12	531,712317	MBF05/6			MBF0504	volteo	1600	18/06/2019	1118	541,730206	
13	548,730206	SA565/6	10466	normal	SA56504			19/06/2019	1296	605,259527	
14	612,259527	MB585	803	normal	MB58404			19/06/2019	491	623,707592	
15	630,707592	FF584	889	normal	FF58404			19/06/2019	560	641,820092	
16	648,820092	1SL03	1580	normal	1SL0304			20/06/2019	1096	658,911333	
17	665,911333	FCF05/6	2800	normal	FCF0504	volteo	4320	20/06/2019	1580	697,455637	
18	704,455637	UA104/5	10000	normal	FC10404			22/06/2019	1514	750,690776	
19	757,690776	SA460/1	3716	normal	SA46004			23/06/2019	1118	780,957323	
20	787,957323	FCQ68/9	6800	normal	FCQ6905			24/06/2019	1315	824,155042	
21	831,155042	FF585	1019	normal	FF58404			24/06/2019	542	844,315558	
22	851,315558	FC250/1	3100	normal	MB25004	volteo	3100	24/06/2019	1908	874,06189	
23	881,06189	MAF05/6	2074	normal	MAF0504	volteo	1032	24/06/2019	1110	900,649277	
24	907,649277	MA584	1781	normal	MA58404			25/06/2019	464	934,517811	
25	941,517811	MA250/1	2400	normal	MA25004	volteo	2400	25/06/2019	1624	962,207467	
26	969,207467	FCQH4/5	3500	normal	FCQH404	volteo	3500	25/06/2019	1336	1005,88411	
27	1012,88411	FC460/1	2790	normal	FC46004			26/06/2019	1140	1030,01569	
28	1037,01569	MAQH4/5	2500	normal	MAQH404			26/06/2019	1194	1051,67231	

Tabla 7.3.1. U101 ord

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	269,25	SA584	1423	normal	SA58404			13/06/2019	695	283,582374
2	290,582374	SA584	3850	normal	SA58404			18/06/2019	695	329,359353
3	336,359353	1S505/6	3270	normal	1S50504	volteo	3270	16/06/2019	1108	377,677042
4	384,677042	UD882	9520	normal	CR10104			17/06/2019	1819	421,312556
5	428,312556	FC104/5	7580	normal	CR10104			19/06/2019	1928	455,833303
6	462,833303	FC255	3655	normal	LT00204			17/06/2019	1754	477,419962
7	484,419962	1S280	1150	normal	LT00204			18/06/2019	924	483,132083
8	500,132083	1S280	1275	normal	LT00204			21/06/2019	924	509,791174
9	516,791174	1L215	1365	normal	LT00204			21/06/2019	1035	528,95425
10	532,95425	1SL38/9	750	normal	1SL3804	volteo	2258	17/06/2019	773	560,194753
11	567,194753	1L584	183	normal	1L58404			18/06/2019	517	569,672509
12	576,672509	1S584	171	normal	1L58404			19/06/2019	542	578,880956
13	585,880956	1L585	403	normal	1L58404			20/06/2019	479	591,770349
14	598,770349	1S585	177	normal	1L58404			21/06/2019	542	601,056327
15	608,056327	06-mar	1493	normal	MAR0505			18/06/2019	1149	617,152062
16	624,152062	FFR05	2968	normal	FCR0504			19/06/2019	1291	640,245013
17	647,245013	FCR05	2400	normal	FCR0504			19/06/2019	1191	661,470246
18	668,470246	2L585	704	normal	2L58404			20/06/2019	533	677,716025
19	684,716025	1S884	7300	normal	1S88404			20/06/2019	1890	711,753062
20	718,753062	SAR05	7940	normal	SAF0504			20/06/2019	981	775,409535
21	782,409535	FC280	575	normal	COL004			20/06/2019	884	786,962702
22	793,962702	SA280	3065	normal	CM20104			21/06/2019	970	819,256517
23	826,256517	MAL01	1067	normal	MAL0104			24/06/2019	788	835,734943
24	842,734943	MAL03	1560	normal	MAL0304			24/06/2019	988	853,787575
25	860,787575	SA585	3961	normal	SA58404			24/06/2019	713	899,675373
26	906,675373	UA340/1	7480	normal	UA34004			25/06/2019	1269	947,936208
27	954,936208	HC884	1753	normal	HC88404			25/06/2019	1594	962,634451
28	969,634451	SA584	3487	normal	SA58404			26/06/2019	695	1004,75531

Tabla 7.3.3. U103 ord

Tabla 7.3.2. U102 ord

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	269,25	UA418/9	2440	normal	CR20204			13/06/2019	1765	278,927054
2	285,927054	FC444	5000	normal	CR20204			18/06/2019	1897	304,377238
3	311,377238	FC171	363	normal	CR20204			20/06/2019	2180	312,542835
4	319,542835	UD140/1	4295	normal	UA14004	volteo	4295	15/06/2019	2320	345,460938
5	352,460938	LA340/1	100	normal	UA31804			17/06/2019	1000	353,160938
6	360,160938	1S563/4	5448	normal	1S56304			17/06/2019	1342	388,578226
7	395,578226	FC565/6	3700	normal	HA56504			18/06/2019	1814	409,856065
8	416,856065	LA418/9	300	normal	no se			18/06/2019	1183	418,631213
9	425,631213	1LKH8/9	5700	normal	no se			20/06/2019	1019	464,787248
10	471,787248	1SF72/3	5340	normal	LT15804			19/06/2019	1972	490,742623
11	497,742623	UA318/9	10000	normal	UA31804			19/06/2019	1620	540,9525
12	547,9525	SA565/60	9537	normal	SA56504	volteo	10000	19/06/2019	1998	616,400448
13	623,400448	FC140/1	2700	normal	FC14004	volteo	2900	20/06/2019	1862	644,453079
14	651,453079	MA140/1			FC14004	volteo	2300	20/06/2019	1824	660,279834
15	667,279834	SA35/6	7000	normal	MF89204			21/06/2019	1801	694,486941
16	701,486941	SA35/6	2300	normal	MF89204			21/06/2019	1801	710,426419
17	717,426419	FC456/7	6400	normal	TS02504			21/06/2019	1688	743,965703
18	750,965703	FC96/7	7000	normal	FC9604			22/06/2019	1472	784,254747
19	791,254747	SA563/4	10000	normal	SA56304	volteo	10000	24/06/2019	2144	856,553254
20	863,553254	1SQ19/20	8352	normal	CR20204			24/06/2019	1830	856,500795
21	902,500795	FC144/5	6500	normal	2956605			25/06/2019	1863	926,923769
22	933,923769	UA144/5	6523	normal	UA14404			25/06/2019	2532	951,957339
23	958,957339	SA498	9505	normal	JVS5904			25/06/2019	2094	990,731456
24	997,731456	1S146/7	9228	normal	1S14604			26/06/2019	1164	1037,26389
25	1044,26389	FCQ11/2	6000	normal	CR20204			26/06/2019	1134	1081,30093
26	1088,30093	UAU56	7000	normal	CR20204			26/06/2019	1903	1114,04975
27	1121,04975	UA418/9	10000	normal	CR20204			26/06/2019	1765	1160,7098
28	1167,7098	UA144	10000	normal	UA14404			27/06/2019	2532	1195,35593

7.1.4. Añadir a la hoja de Informe las pletinas que no se fabrican en la factoría

A la hora del diseño del programa, no se tuvo en cuenta la existencia de pletinas fabricadas fuera de la fábrica. Estas necesidades, por lo tanto, se perdían durante el proceso. Para solventar este problema, se implementó una función dentro de la herramienta para conversión de pletinas en job de corte. La cual, en caso de no encontrar un job de corte para la pletina, las manda, junto con su cantidad, a la hoja Informe, bajo el título de Pletinas que hay que pedir. Dando como resultado la “Tabla 7.5. Informe (modificada)”.

	A	B	C	D
1	Las pletinas que hay que pedir:			
2	PBLV4B-S16	200		
3	PBLJ6B-S16	300		
4	GODS73-F21	760		
5	PBE1GB-R10	2160		
6	PBDG93-F10	1800		
7	PBDG93-F10	1800		
8	PBDG93-F10	7300		
9	PBL1TB-S24	120		
10	PBL1TB-S20	120		
11	PBE1GB-R10	2400		
12	PBDG93-F27	3600		
13	PBDG93-F10	2100		
14	PBDG93-F10	2100		
15	PBEM2B-R2	2000		
16	GODS73-F21	5820		
17	PBE1GB-R10	3240		
18	GOEM2B-R2	3700		
19	PBDS73-N40	2400		
20	PBDS73-N40	2025		
21	PBE1GB-R10	5400		
22	PBE1GB-R10	3600		
23	PBDG93-F10	2400		
24	PBDG93-F10	2400		
25	Pletinas las cuales faltan menos de un 10%:			
26	MB3M51-R10	20		
27	MBCJ54-S24	301		
28	MBCJ54-S28	22		
29	MBDS73-F02	14		
30	MBDS73-F02	14		
31	MBDS73-F16	36		
32	MBDS73-F21	125		
33	MBDS73-N24	15		
34	MBEM2B-R1	218		
35	MBGN15-N10	93		
36				

Informe Propuesta final

Tabla 7.5. Informe (modificada).

7.2. Diseño de la interfaz del usuario

El diseño de la interfaz del usuario ha ido evolucionando para darle respuesta a todas las modificaciones mencionadas anteriormente, sin verse alterada su estructura. Por lo tanto, en este apartado, se explica únicamente la función modificada de cada botón.

El diseño de la interfaz finalmente se divide en 9 botones. A continuación, se van a explicar solo aquellos modificados y los nuevos añadidos:

- Leer programa

Este botón se ha añadido para dar cabida a la interrupción necesaria para poder insertar nuevos datos. Desarrolla la primera herramienta (Analizar programa) y cuando acaba de ejecutarse, envía al usuario directamente a la “Tabla 7.1. Añadidos” desde la que se puede elegir: introducir un nuevo listado de jobs o no hacer nada. En ambos casos, al finalizar el proceso, vuelve a la interfaz inicial.

- Datos nuevos

Al clicar en este botón, se ejecuta la herramienta para crear una propuesta final a partir de un listado. Al finalizar la función descrita de esta herramienta (ubicar los días), esta nos dirige a la “Tabla 7.1. Añadidos” para poder completar su funcionamiento.

- Analizar programa

La modificación de este botón es que ya no ejecuta la primera herramienta (Analizar programa de prensas), sino la segunda (Conversión de jobs de prensa en pletinas). Parando en el mismo punto que lo hacía anteriormente en la “Tabla 6.16. Datos filtrados (modificada)”.

- Almacén

No ha sufrido ninguna modificación.

- 1ª propuesta

La única modificación que ha sufrido es el cambio de nombre de Propuesta a 1ª propuesta.

- 2ª propuesta

Este botón ejecuta la herramienta para crear una propuesta ordenada y es el único que no empieza con las tres primeras líneas explicadas en el apartado 6.7. Esto es debido a que el funcionamiento de esta herramienta está sujeta a *Application.DisplayAlerts*. Si estas ventanas emergentes no se muestran, el programa no es capaz de seleccionar el primer job.

- Terminar

No ha sufrido ninguna modificación.

- Reset

No ha sufrido ninguna modificación.

- Actualizar base de datos

No ha sufrido ninguna modificación.

A continuación, en la siguiente “Ilustración 7.1. Interfaz” se puede ver la interfaz final del programa.

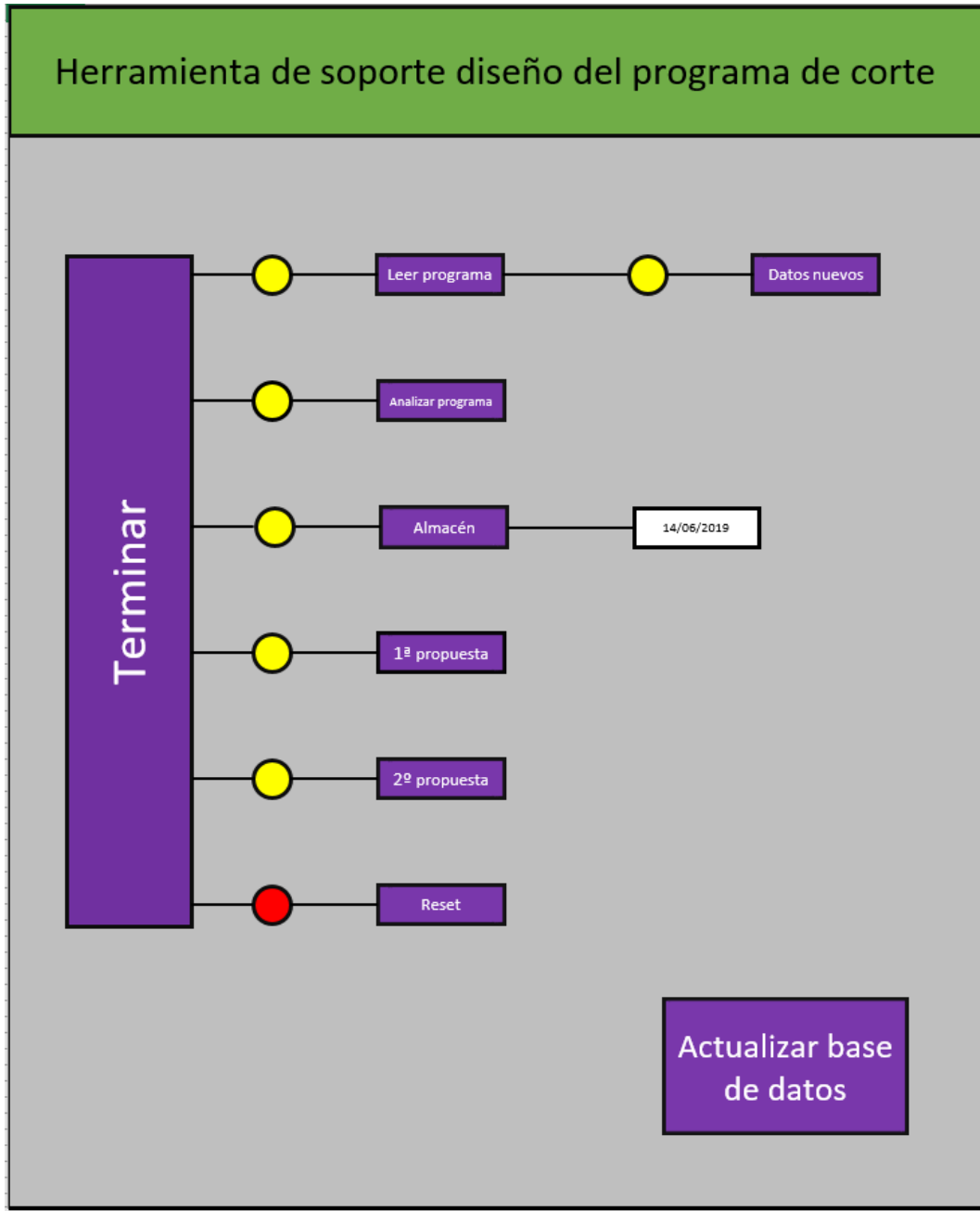


Ilustración 7.1. Interfaz

8. PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE LA HERRAMIENTA

Como consecuencia de los requerimientos expuestos anteriormente, se buscará la máxima sencillez a la hora de implementar la herramienta.

8.1. Definición de responsables y tareas

Para que la implantación sea lo más sencilla posible, se decide únicamente involucrar a un departamento, el de Control de producción de prensas. A continuación, en la “Tabla 8.1. Tareas” se correlacionan las tareas con el perfil del técnico que las va a realizar.

Tareas	Departamento responsable	Perfil del responsable
Supervisión del proyecto	Control de producción de prensas	Ingeniero industrial (I. Ind.)
Crear base de datos	Control de producción de prensas	Ingeniero de datos (I. Datos)
Creación de software	Control de producción de prensas	Ingeniero informático (I. Inf.)
Testeo de la herramienta	Control de producción de prensas	Técnico industrial (T. Ind)

Tabla 8.1. Tareas

El proyecto se considera acabado una vez la herramienta descrita forme parte del proceso de creación del programa de prensas. Para explicar este proceso se añadirá nueva información, como el desglose de tareas, el tiempo y recursos requeridos.

8.1.1. Desglose de tareas

En este apartado se detallan las tareas, de forma que las 4 principales presentadas anteriormente, se subdividen en tareas más concretas. De igual forma, puesto que las mismas tienen relación entre ellas, en la “Tabla 8.2. Desglose de tareas” aparece el orden en el que se ejecutarán estas. Esto se hace mediante la columna de restricciones de precedencia. Por último, se añade la columna de personal involucrado en cada proceso.

N.º tarea	Tareas	Personal involucrado	Restricciones de precedencia
1	Supervisión del proyecto		
2	Reunión de planteamiento	I. Ind./ I. Datos/ I. Inf/ T. Ind.	
3	Reunion 1º revision	I. Ind./ I. Datos/ I. Inf	11
4	Reunion 2º revision	I. Ind./ I. Inf/ T. Ind.	13
5	Reunion 3º revision	I. Ind./ I. Datos/ I. Inf/ T. Ind.	14
6	Crear base de datos		
7	Crear consulta en base de datos previa a la herramienta	I. Datos	
8	Crear consulta en bases de datos	I. Datos/ I. Inf	10
9	Creación de software		
10	Diseño de la herramienta para la creación del programa de prensas (beta)	I. Inf	7
11	Actualizar de forma automática las bases de datos internas	I. Inf/I. Datos	8,10
12	Diseño de nuevas funcionalidades	I. Inf	3
13	Diseño de la interfaz del usuario	I. Inf/ T. Ind	
14	Diseño de la herramienta para la creación del programa de prensas (alfa)	I. Inf	13
15	Testeo de la herramienta		
16	Testeo de la fase beta	I. Inf	10
17	Testeo de la fase alfa	T. Ind	14
18	Formación para el usuario	I. Inf/ T. Ind	17

Tabla 8.2. Desglose de tareas

8.1.2. Duración y recursos materiales necesarios

Una vez definidas las tareas, el personal involucrado y sus relaciones se han asignado recursos y duración a cada una de las tareas. Estos datos aparecen representados en la “Tabla 8.3. Desglose de tareas ampliada”.

N.º tarea	Tareas	Personal involucrado	Restricciones de precedencia	Duración	Recursos
1	Supervisión del proyecto				
2	Reunión de planteamiento	I. Ind./ I. Datos/ I. Inf/ T. Ind.		2 h	Ordenador portátil
3	Reunion 1º revision	I. Ind. / I. Datos/ I. Inf	11	1 h	Ordenador portátil
4	Reunion 2º revision	I. Ind./ I. Inf/ T. Ind.	13	1 h	Ordenador portátil
5	Reunion 3º revision	I. Ind./ I. Datos/ I. Inf/ T. Ind.	14	2 h	Ordenador portátil
6	Crear base de datos				
7	Crear consulta en base de datos previa a la herramienta	I. Datos		2 h	Ordenador 1
8	Crear consulta en bases de datos	I. Datos/ I. Inf	10	3 h	Ordenador 1
9	Creación de software				
10	Diseño de la herramienta para la creación de programa de prensas (beta)	I. Inf	7	200 h	Ordenador 2
11	Actualizar de forma automática las bases de datos internas	I. Inf/I. Datos	8	10 h	Ordenador 2
12	Diseño de nuevas funcionalidades	I. Inf	3	100 h	Ordenador 2
13	Diseño de la interfaz del usuario	I. Inf/ T. Ind		5 h	Ordenador 2
14	Diseño de la herramienta para la creación de programa de prensas (alfa)	I. Inf	13	50 h	Ordenador 2
15	Testeo de la herramienta				
16	Testeo de la fase beta	T. Ind	10	10 h	Ordenador 2
17	Testeo fase alfa	T. Ind	14	20 h	Ordenador 3
18	Formación para el usuario	I. Inf/ T. Ind	17	5h	Ordenador 3

Tabla 8.3. Desglose de tareas ampliada

A partir de los datos mostrados en la “Tabla 8.3. Desglose de tareas ampliada”, se resume el uso de recursos, tanto humanos “Tabla 8.4. Horas dedicadas”, así como materiales.

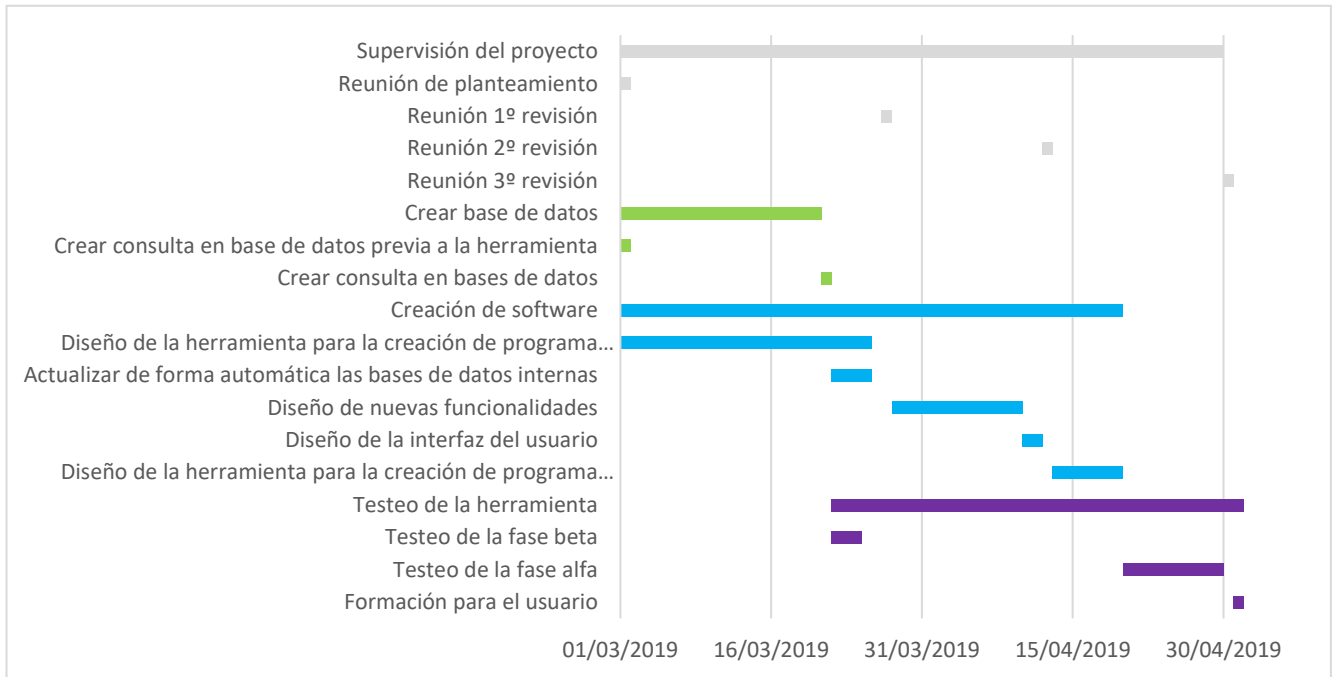
Al ser un proyecto basado en un proceso de software, los recursos materiales son ordenadores, uno portátil para poder observar los avances en las reuniones y otros 3, uno por cada integrante del grupo de trabajo.

Personal	Horas
Ingeniero industrial (I. Ind.)	6
Ingeniero de datos (I. Datos)	20
Ingeniero informático (I. Inf.)	379
Técnico industrial (T. Ind)	45

Tabla 8.4. Horas dedicadas

8.1.3. Diagrama de Gantt

La duración aproximada de las tareas, expresadas en las tablas anteriores, se plasman en la “Esquema 8.1. Diagrama de Gantt”, quedando así clarificado el orden en el que se sucederán las tareas.



Esquema 8.1. Diagrama de Gantt

Para esta representación se escoge la fecha de inicio de la implementación como el 1 de marzo del 2019, finalizando en consecuencia el 2 de mayo del 2019.

8.2. Manual de usuario.

I. Introducción

a. Objetivos

Otorgar soporte a los usuarios, simplificando el proceso que la empresa Ford realiza para la creación del Programa de Corte, realizando dos propuestas a partir de las cuales el usuario debe llegar la propuesta final.

b. Requerimientos

- Hardware
 - Procesador: Intel Core i5-6600 3.30 GHz
 - Memoria RAM: 8GB

- Software:
 - Sistema Operativo: Windows 10 64 bits
 - Programas: Excel 2016

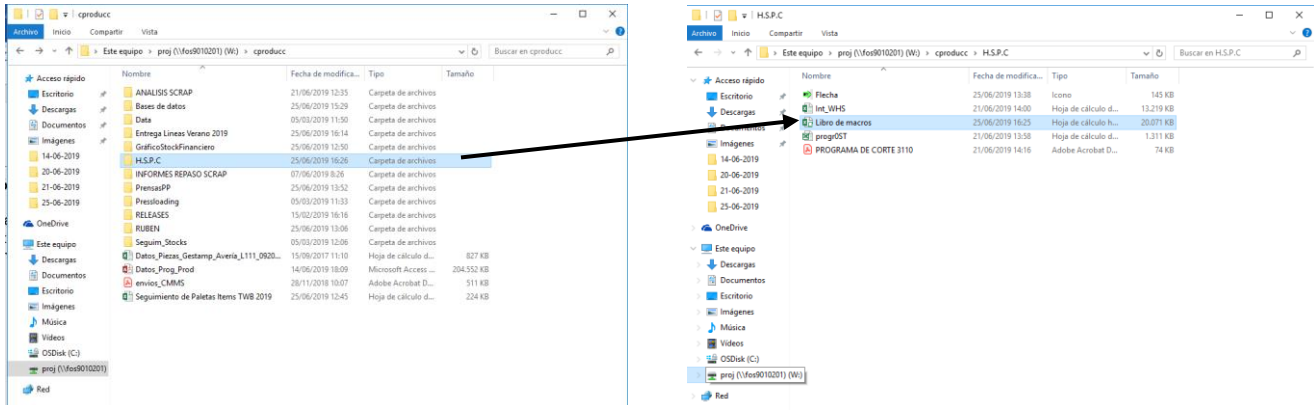
II. Opciones del sistema

El presente Manual está organizado de acuerdo con la secuencia de ingreso a las pantallas del sistema.

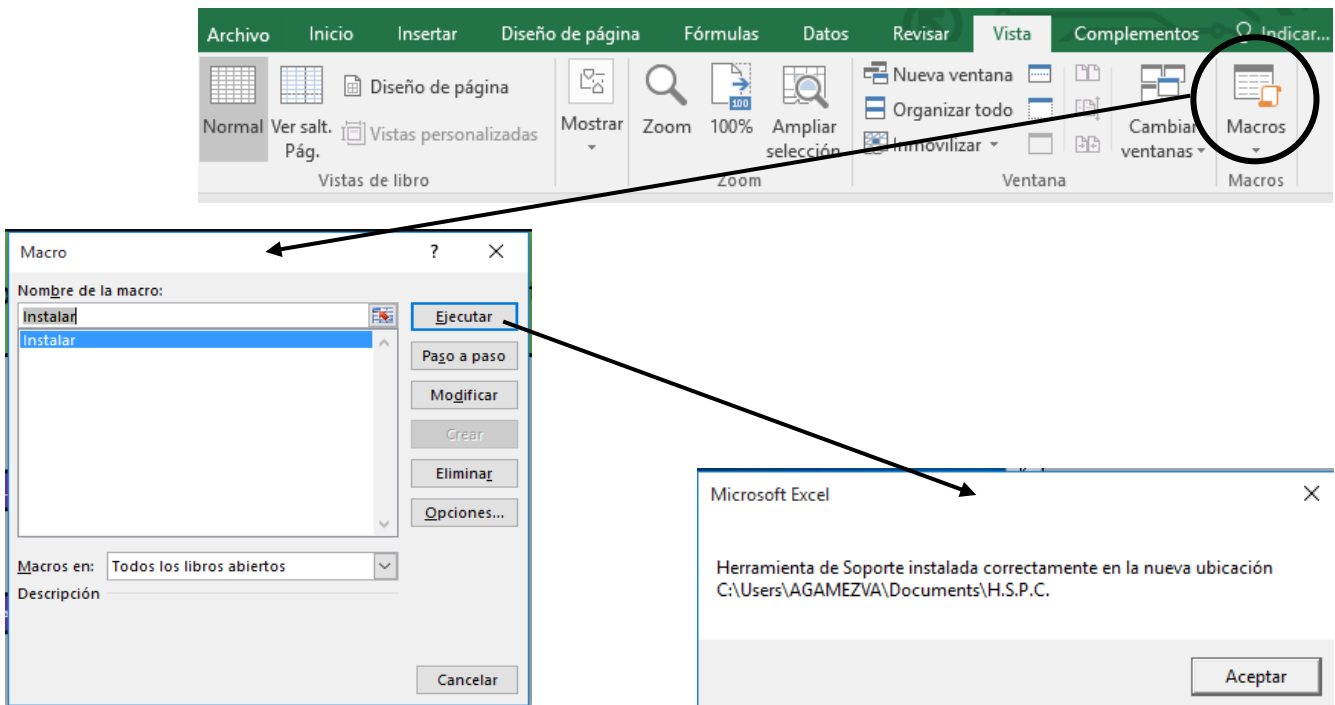
- a. Instalación e inicio del programa
- b. Operaciones individuales
- c. Operaciones secuenciales
- d. Actualización de las bases de datos

a. Instalación e inicio del programa

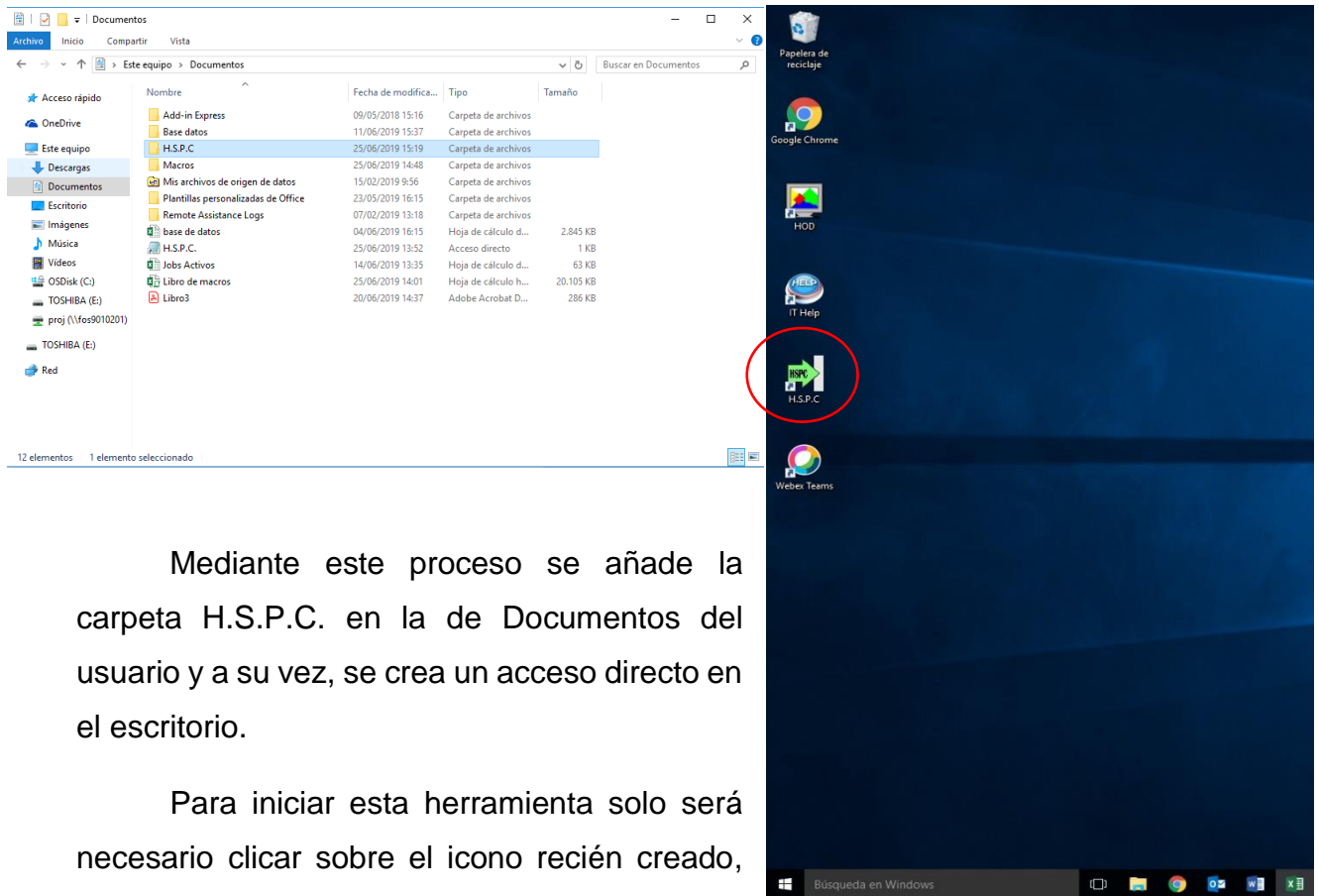
Para la correcta instalación de la herramienta, es necesario que esté contenida en la carpeta Herramienta Soporte Programa de Corte. Posteriormente, se selecciona el libro de macros que se encuentra dentro de esta.



A continuación, se abre el libro de macros y en el menú Vista > Macros y en las opciones, se selecciona Ver Macros, y aparece el siguiente menú.



Al apretar el botón ejecutar, si no está instalado, aparece la notificación "Herramienta de Soporte instalada correctamente en la nueva ubicación".



Mediante este proceso se añade la carpeta H.S.P.C. en la de Documentos del usuario y a su vez, se crea un acceso directo en el escritorio.

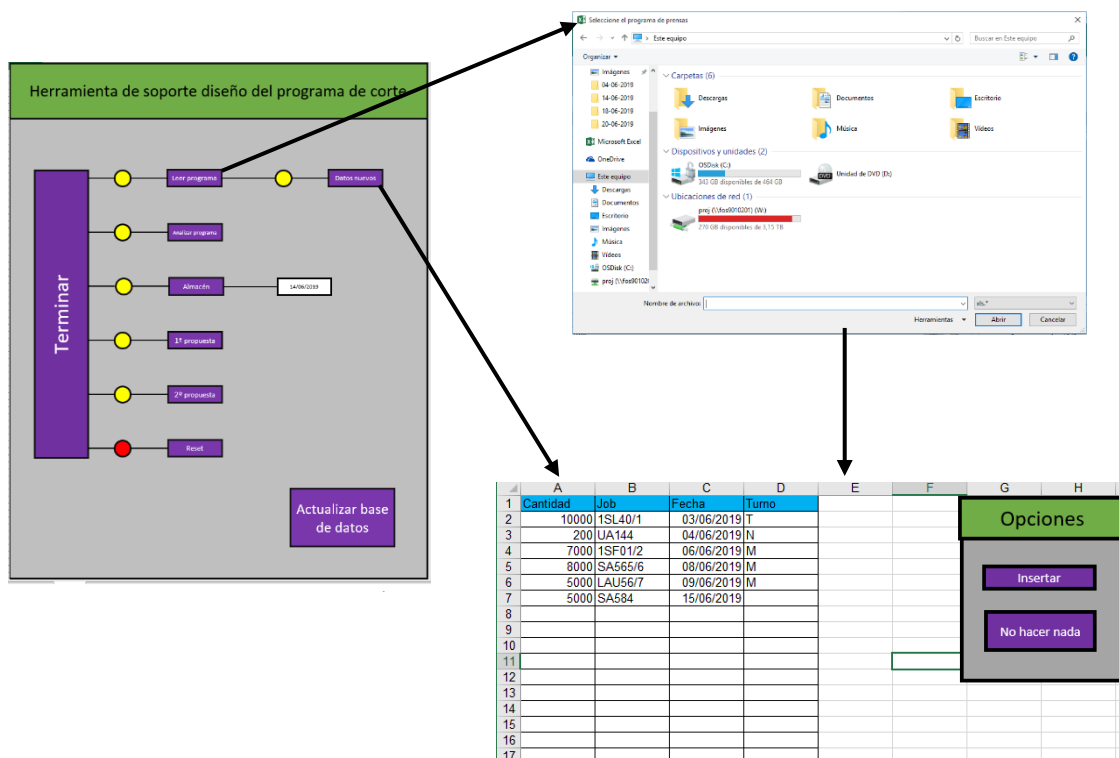
Para iniciar esta herramienta solo será necesario clicar sobre el icono recién creado, que nos direcciona directamente con la interfaz de usuario del programa.

b. Operaciones individuales

El programa está diseñado para ser ejecutado secuencialmente empezando por los botones que se encuentran en la parte superior e ir ejecutando hacia abajo, con la excepción de Datos de Almacén, que es independiente del resto de procesos.

En esta pantalla, que es la inicial y la principal, se muestran todos los indicadores en amarillo (círculos), que significa que el proceso aún no ha comenzado.

En este punto el usuario tiene la elección de pulsar el botón de la izquierda (Leer programa) o el de la derecha (Datos nuevo). El primero, abre un buscador de archivos, para que el usuario seleccione del que se pretende extraer información. Una vez es extraída, el programa deriva a otra pantalla donde se pueden añadir nuevos jobs. El segundo, directamente te manda a la última pantalla mencionada.

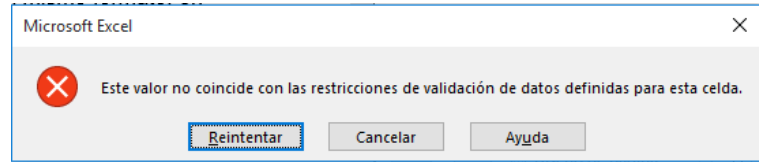


En este momento el usuario puede elegir entre los botones (Insertar) o (No hacer nada). El segundo solo debe usarse en caso de haber pulsado anteriormente (Leer programa) y devuelve directamente a la pantalla principal. En caso de pulsar (Datos nuevos) y a continuación se pulsa el segundo botón, las propuestas finales aparecerán vacías.

Por otro lado, el botón (Insertar), sirve para introducir el listado de jobs dentro de los datos que se van a analizar. Este listado debe tener siempre el mismo formato y en caso de no cumplir el especificado, aparece un mensaje de error y tres opciones: (Reintentar) que permite al usuario modificar la celda que

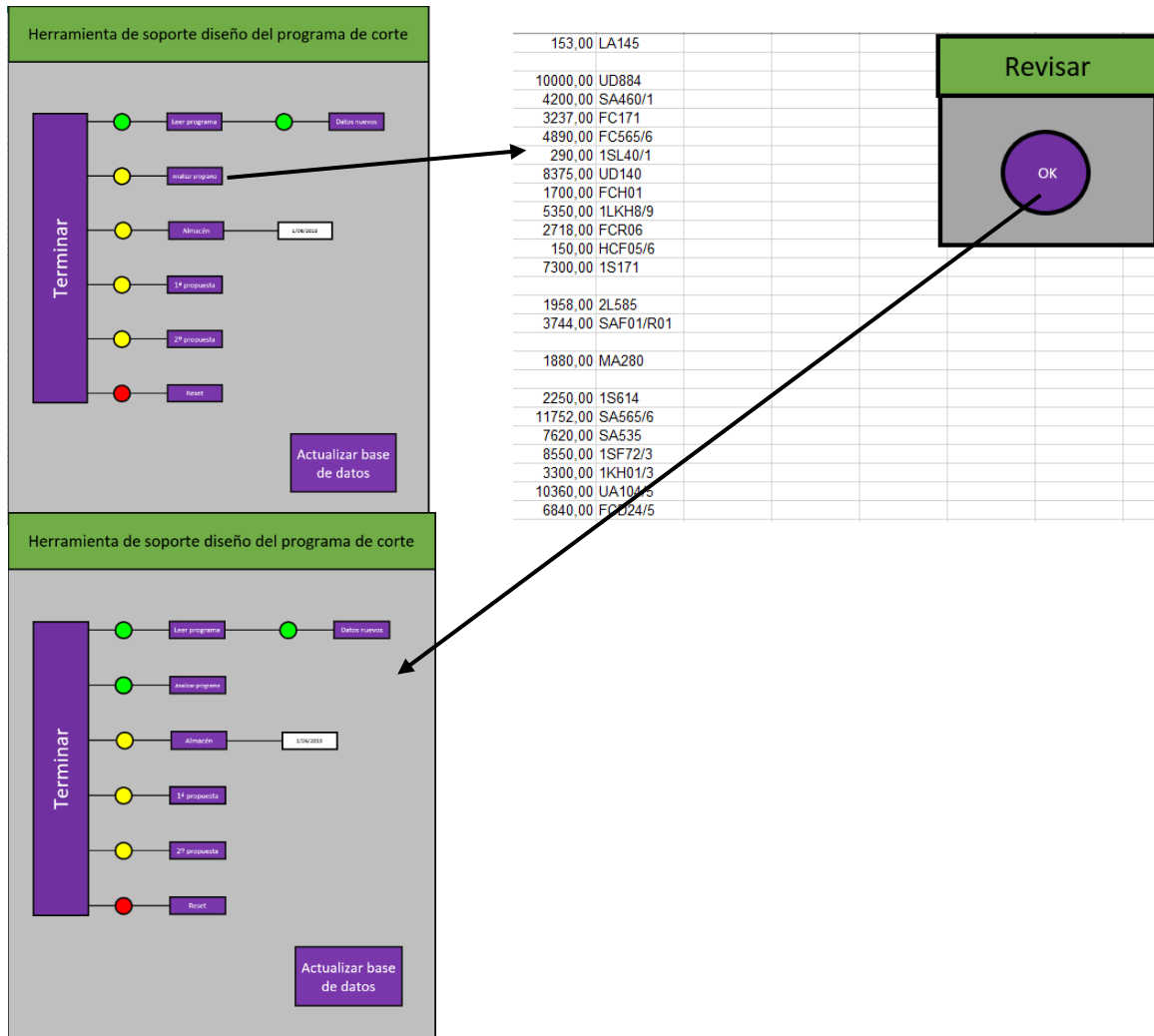
no cumple el formato, (Cancelar) que borra el contenido de la celda y (Ayuda), que abre el asistente de Office.

Columna	Tipo
A	Cantidad (solo número)
B	Job de prensas
C	Fecha (dd/mm/yyyy)
D	Turno (M, T y N)

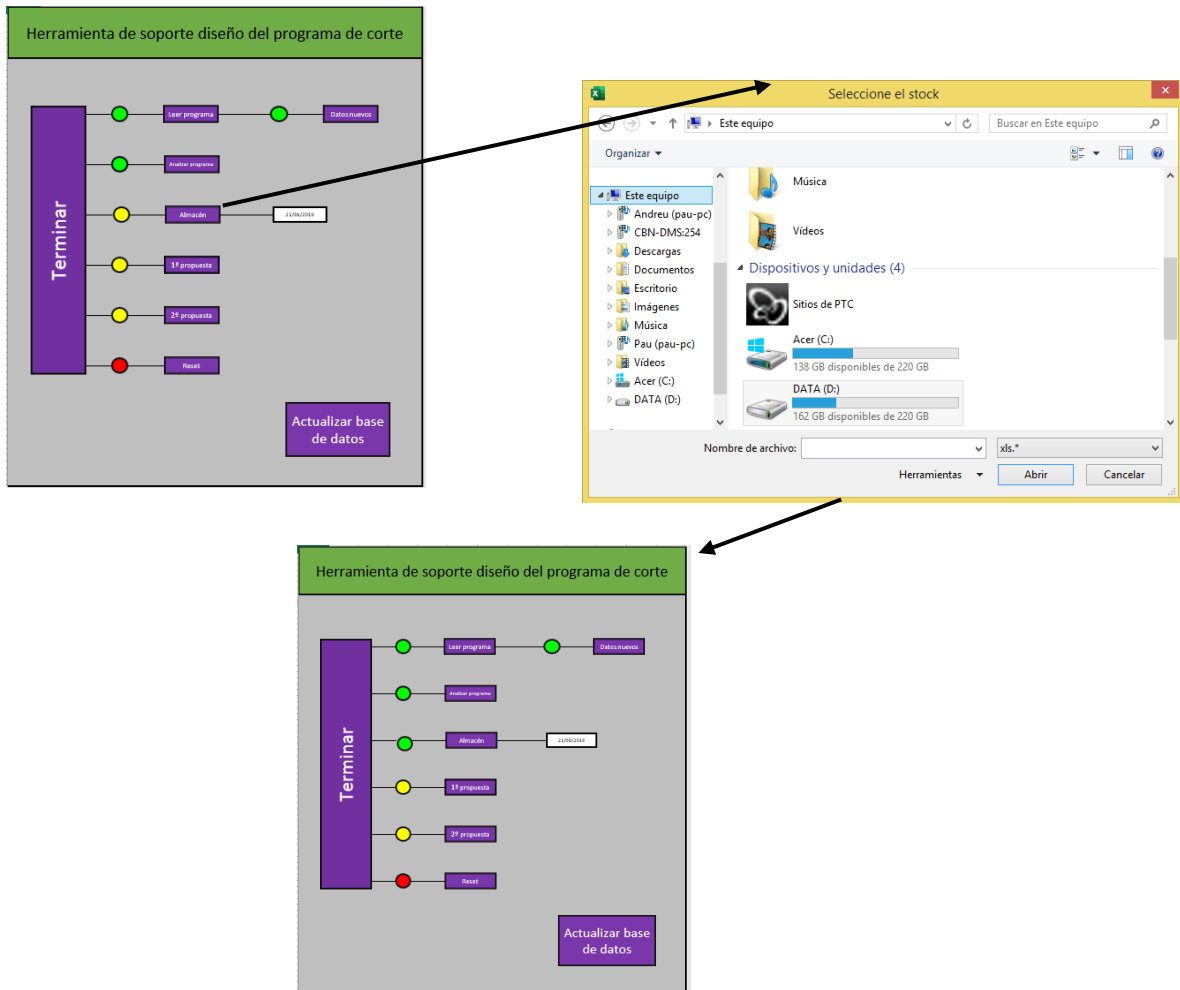


Una vez pulsado cualquiera de los botones (Insertar o No hacer nada), el programa te devuelve a la pantalla principal, la cual tiene los dos primeros indicadores en verde, sin importar cual se haya pulsado (Leer programa o Datos nuevos). Esto se debe a que ambos botones cumplen la misma función (introducir datos) aunque de formas diferentes.

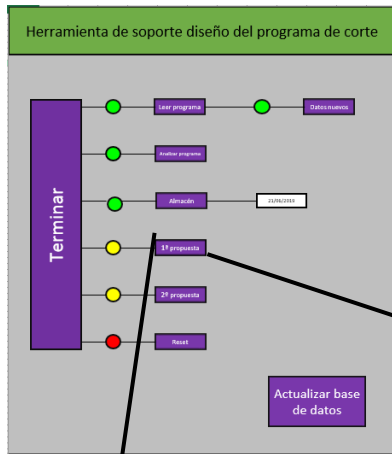
A continuación, se encuentra el botón (Analizar programa) que ejecuta el proceso de identificar los jobs de prensas y sus cantidades. Posteriormente, permite al usuario hacer una revisión de los datos extraídos mediante una nueva pantalla. Una vez analizados, se presiona el botón (OK), el cual nos devuelve a la pantalla con el indicador del botón (Analizar programa) en verde.



El caso del próximo botón (Almacén) es único, al ser su formato diferente al de los demás. Esto es debido a que únicamente se actualiza el stock en las bases de datos una vez al día y, por lo tanto, no tiene sentido realizar esta operación dos o más veces en el mismo día. El cuadro blanco que se encuentra a su derecha sirve para la comprobación de la fecha. En caso de querer cargar dos veces el almacén, esta se debe cambiar manualmente. Para cargar el almacén, el programa ejecuta un buscador de archivos donde el usuario debe seleccionar la última descarga.



El botón de (1ª propuesta), crea un nuevo libro formado por dos hojas: Informe y Propuesta + fecha actual. En la primera, se detallan las pletinas que se tienen que pedir a proveedores y las que su demanda final es inferior al 10% de la demanda inicial. En la segunda, aparece la propuesta compuesta por una tabla, que sirve para indicar días y líneas de corte, donde se posicionan cuadros de texto (ubicados en la posición más hacia la derecha posible, por ser su fecha límite) que contienen: jobs de corte, cantidades, útil de corte y fecha de estampación. Estos dos últimos solo son visibles cuando clicas en los cuadros de texto correspondientes.

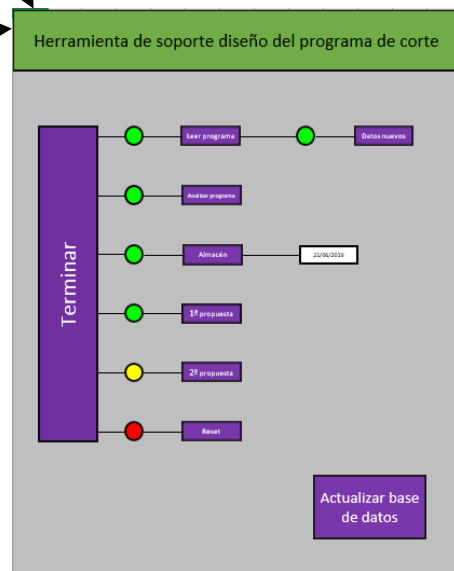


15461
4012
09/05/2019
1540600

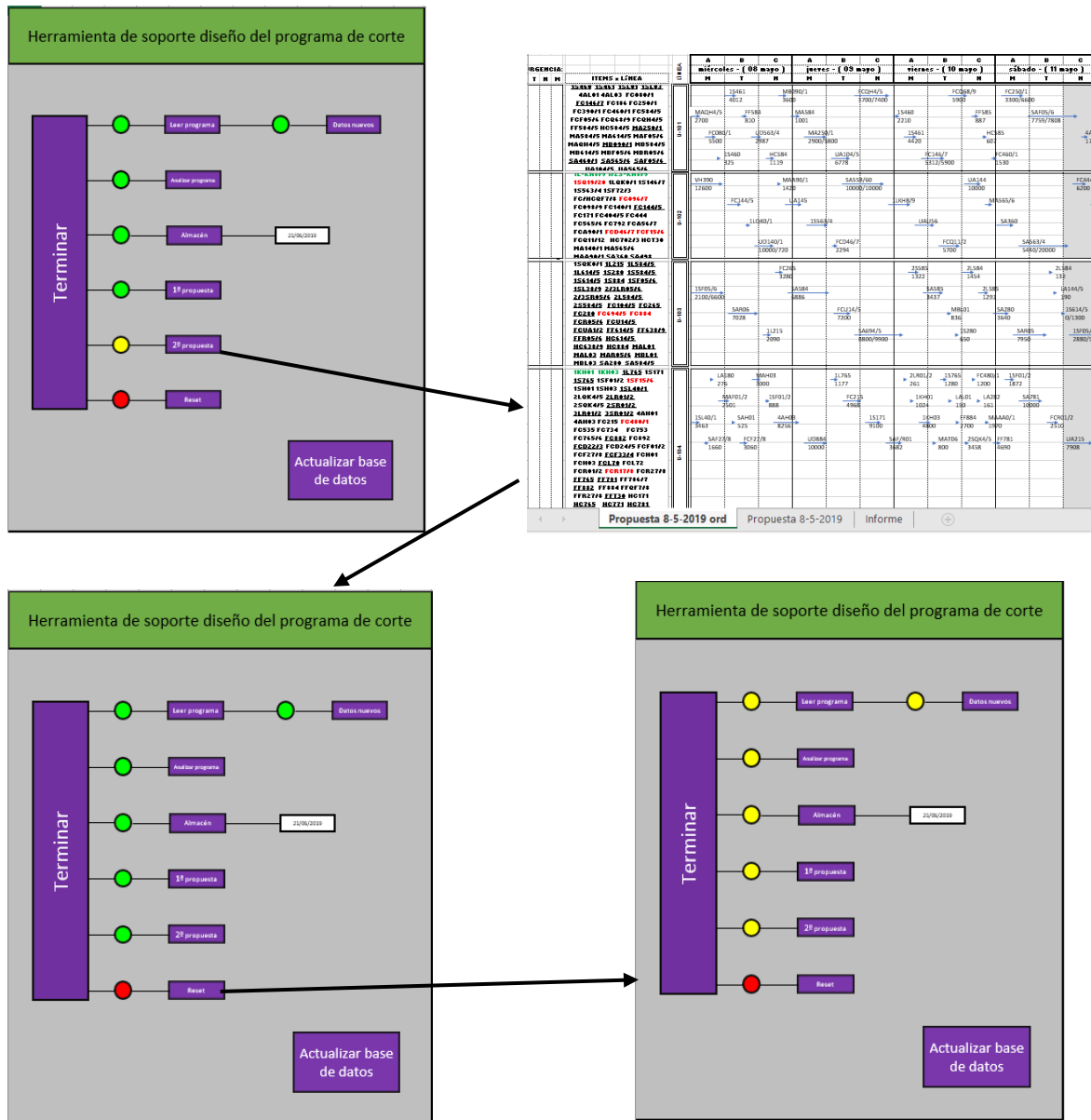
SAR06
7028
08/05/2019
SA20400

PRESENCIA:		miércoles - (08 mayo)			jueves - (09 mayo)			viernes - (10 mayo)			sábado - (11 mayo)		
T	H	M	H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	
U-001	15461	4012	09/05/2019	1540600									
U-002	SAR06	7028	08/05/2019	SA20400									

	A	B	C	D
1	Las pletinas que hay que pedir:			
2	PBLV4B-S16	200		
3	PBLJ6B-S16	300		
4	GODS73-F21	760		
5	PBE1GB-R10	2160		
6	PBDG93-F10	1800		
7	PBDG93-F10	1800		
8	PBDG93-F10	7300		
9	PBL1TB-S24	120		
10	PBL1TB-S20	120		
11	PBE1GB-R10	2400		
12	PBDG93-F27	3600		
13	PBDG93-F10	2100		
14	PBDG93-F10	2100		
15	PBEM2B-R2	2000		
16	GODS73-F21	5820		
17	PBE1GB-R10	3240		
18	GOEM2B-R2	3700		
19	PBD573-N40	2400		
20	PBD573-N40	2025		
21	PBE1GB-R10	5400		
22	PBE1GB-R10	3600		
23	PBDG93-F10	2400		
24	PBDG93-F10	2400		
25	Pletinas las cuales faltan menos de un 10%:			
26	MB3M51-R10	20		
27	MBCJ54-S24	301		
28	MBCJ54-S28	22		
29	MBDS73-F02	14		
30	MBDS73-F02	14		
31	MBDS73-F16	36		
32	MBDS73-F21	125		
33	MBDS73-N24	15		
34	MBEM2B-R1	218		
35	MBGN15-N10	93		
36				



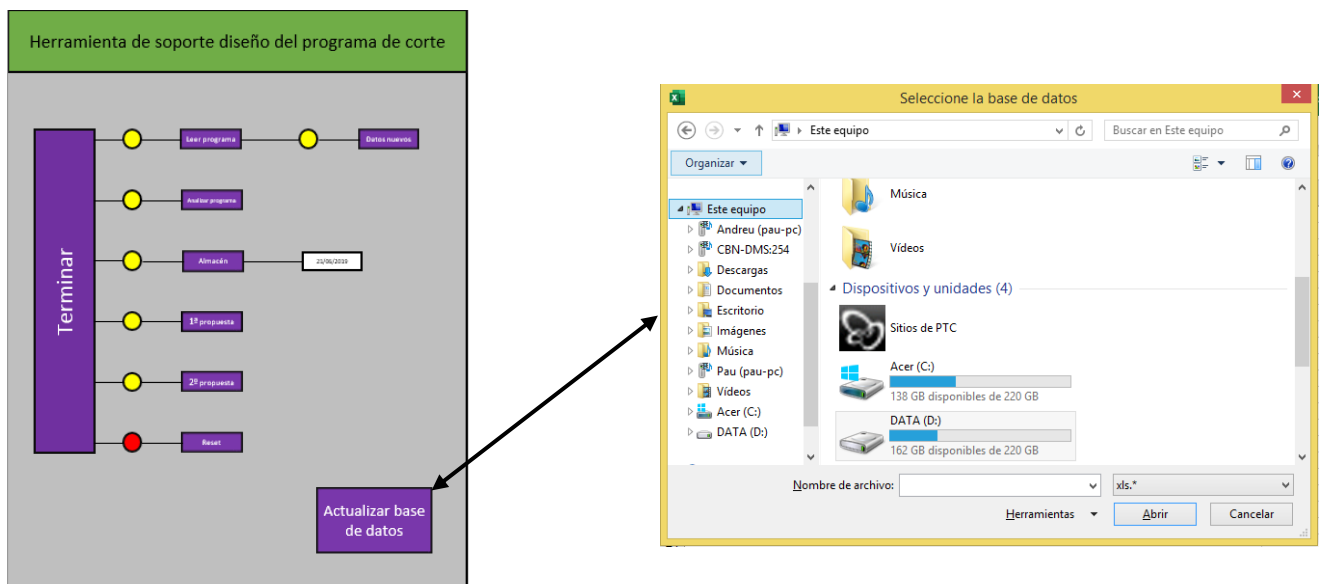
El botón (2ª propuesta), usando el mismo formato que el de (1ª propuesta), añade una nueva hoja al libro creado anteriormente y compacta los cuadros de texto, es decir, los ubica de forma consecutiva en base a dos condiciones. La primera es que el útil de corte sea el mismo y la segunda, es que no se puede retrasar hacia la derecha ningún cuadro de texto.



Por último, el botón (Reset) borra todos los cambios realizados por la herramienta y devuelve automáticamente los indicadores al color amarillo, a excepción de (Almacén) que solo lo cambia si la fecha no coincide con la actual. En cuanto al indicador de (Reset), al ser un botón que no forma parte de la secuencia, siempre tiene el color rojo.

d. Actualizar bases de datos

Este botón solo se debe presionar en caso de que los códigos de jobs cambien o se añadan nuevos. Como esto no suele ocurrir, este no está integrado en la secuencia de botones. Su funcionamiento consiste en abrir un buscador de archivos que pone “Busca la base de datos” y a continuación, automáticamente actualiza la base de datos.



8.3. Plan de contingencia.

Grado del fallo	Descripción	Acción
Leve	Interpretación errónea de cantidades o de jobs.	Con el comando <i>Ctrl+M</i> aparecen las hojas que forman las bases de datos CodVer (para los jobs de prensas) y CodVer2 (para los jobs de corte). A continuación, se revisa el job que esté dando problemas y se deberá corregir su definición.
Crítico	Pérdida del funcionamiento de la herramienta	Cerrar la herramienta, borrarla y recuperar una versión antigua.

Tabla 8.5. Grado de fallos de la herramienta

En cuanto al fallo leve de la herramienta, en su fase de pruebas, se ha podido encontrar diversos ejemplos, los cuales se han ido subsanando con la acción explicada.

En cuanto al fallo crítico, pese a que durante el desarrollo de la herramienta sí que ha sucedido una vez en fase de pruebas, no ha vuelto a surgir ese problema.

9. PRESUPUESTO

Este capítulo se ha decidió dividir en dos partes. Por un lado, el presupuesto real, basado en el coste del proyecto realizado y, por otro lado, el de desarrollo mediante una subcontrata.

9.1. Presupuesto real

El plan de implantación está basado en el proceso que se ha llevado a cabo. Aun así, los tiempos varían por varias razones:

- La responsable del proyecto y la encargada de las bases de datos están inspirados en la misma persona (M.G.) responsable del departamento de control de producción.
- Las sesiones orientativas con la tutora de este proyecto (M.G.) no habían sido contempladas.
- El encargado del testeado en este caso está inspirado en la encargada de la redacción del programa de corte (C.N.).
- El desarrollo de software ha sido realizado por el becario (A.G.).

En base a estos factores y a un precio estimado de horas, se extrae el coste humano del proyecto representado en la “Tabla 9.1. Coste humano” que aparece a continuación:

Empleado	Horas (h)	Precio hora (€/h)	Precio total (€)
M.G.	40	30	1200
C.N.	40	20	800
A.G.	500	4	2000
Total			4000

Tabla 9.1. Coste humano

Este proyecto trata exclusivamente el ámbito de software, por lo tanto, los recursos de materiales se resumen a licencias de software del pack Office y Windows y, por supuesto, el hardware necesario para ejecutar la herramienta.

Aunque no se ha necesitado invertir para adquirir el material se supone que el gasto de amortización de material entre hardware y software son 500 €.

Por último, se calcula el coste total del proyecto en la “Tabla 9.2. Coste Total” como el computo entre coste de personal y amortización.

Partida	Coste (€)
Coste humano	4000
Coste material	500
Total	4500

Tabla 9.2. Coste total

9.2. Presupuesto subcontrata

Basa la duración de los procesos en el proceso de implantación expuesto anteriormente (“Tabla 8.4. Horas dedicadas,”). Con los tiempos estimados y los precios por hora estimados en el apartado “9.1. Presupuesto real”, se extrae el coste humano. Esto se puede observar en la siguiente “Tabla 9.3. Coste humano”:

Personal	Horas (h)	Precio hora (€/h)	Precio total (€)
Ingeniero industrial (I. Ind.)	6	30	180
Ingeniero de datos (I. Datos)	20	25	500
Ingeniero informático (I. Inf.)	379	25	9475
Técnico industrial (T. Ind)	45	20	900
Total			11055

Tabla 9.3. Coste humano

Se estiman los mismos costes materiales que en el proyecto real 500€.

El coste total se considera como la suma del coste humano, el coste material, el beneficio de la subcontrata y el I.V.A.. Estos están representados en la “Tabla 9.4. Coste total”

Partida	Coste
Coste humano	11055
Coste material	500
Beneficio	1155,5
I.V.A.	2669,205
Total	15379,705

Tabla 9.4. Coste total

10.CONCLUSIONES

Para dar como finalizado este proyecto y en busca de una autoevaluación de este, se ha decidido valorar ciertos aspectos del trabajo como son: los objetivos y requerimientos, la implantación real, la rentabilidad, sus limitaciones y la prospectiva.

10.1. Objetivos y requerimientos

Respecto al primer objetivo marcado, simplificar y agilizar la redacción del Programa de Corte, el proyecto se ha diseñado teniendo como base este requisito. Este objetivo se considera cumplido ya que se ha conseguido que la persona encargada de esta función ahorre dos horas diarias de su jornada laboral.

En cuanto al segundo objetivo marcado, obtener el máximo rendimiento y una perfecta integración de la herramienta con la planta, también se considera cumplido, ya que ha pasado a formar parte del proceso de creación del Programa de Corte. Además, su uso se ha ampliado, al haber más personas que pueden usarlo para diversas funciones como pueden ser la previsión a medio y largo plazo de situaciones reales.

A continuación, se van a evaluar los requerimientos planteados en un primer momento:







Requerimientos	No desarrollado	Fase beta	Desarrollado
Que sea capaz de extraer a partir de las necesidades de prensas, la cantidad de pletinas que serán necesarias para cubrir las.			
La herramienta ha de ser capaz de tener en cuenta el stock almacenado a la hora de hacer una propuesta final.			
La propuesta final debe tener el formato que actualmente, en 2019, se está usando.			
Que las bases de datos, tales como el stock de pletinas o los códigos de pieza, sean actualizables a partir de bases de datos preexistentes.			
La implementación dentro del proceso actual debe ser sencilla y su coste el más bajo posible.			
Todo el proceso mediante el cual se extrae una propuesta no puede ser superior a 10 minutos.			

Tabla 10.1. Requerimientos originales

También se plantean los requisitos surgidos en las reuniones posteriores:

Requerimientos	No desarrollado	Fase beta	Desarrollado
Crear propuestas a partir de un listado en el que describan los códigos de prensas, la cantidad a realizar y la fecha, dejando a un lado el programa actual de prensas.			
Poder insertar un listado como el del punto anterior, en un programa de prensas actual.			
Crear una propuesta con un orden en función de los criterios actuales.			

Tabla 10.2. Requerimientos añadidos

10.2. Implantación real

La sesión formativa que da por concluida la implementación se ha llevado a cabo el día 21 de junio del 2019. Así, la observación de la implantación real ha durado una semana, ya que el 28 de junio de 2019, finaliza la beca que da origen a este proyecto.

De esta observación, se extrae la conclusión de que la herramienta es muy sencilla de utilizar, ya que, con una única sesión formativa de una hora y media aproximadamente, quedó claro su manejo. Las personas que acudieron fueron tres: jefa del departamento del control de producción (M.G.), encargada de la redacción del Programa de Corte (C.N.) y el responsable de las bases de datos (R.S.).

10.3. Rentabilidad

Para calcular la rentabilidad de este proyecto, se ha tenido en cuenta su presupuesto real (calculado en el capítulo anterior) junto con la estimación del ahorro de horas de la trabajadora que lleva a cabo esta función y que se ha explicado en el apartado “10.1. Objetivos y requerimientos”.

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ahorro (€)	800	1600	2400	3200	4000	4800	5600	6400	7200	8000	8800	9600
Inversión (€)	4500											
Beneficio (€)						5100						

Tabla 10.3. Rentabilidad

Como se puede observar en la tabla, la inversión es rentable a corto plazo, puesto que en un año se consigue recuperar más del doble de esta. Además, en el periodo de 5,65 meses se recupera el coste total del proyecto.

10.4. Limitaciones

Las limitaciones del proyecto son:

- No es extrapolable al resto de las plantas de la compañía.
- Obsolescencia rápida debido a los cambios en el programa de desarrollo (VBA).

La herramienta no es extrapolable en su conjunto, puesto que los datos iniciales de los que se parten son exclusivos de esta planta.

Como el pack Office se actualiza casi cada año, para que el proyecto no se quedara obsoleto y pudiera seguir funcionando con normalidad, sería necesaria una persona encargada de su mantenimiento. Si no hubiera nadie, los cambios, aunque fuesen mínimos (cambio en el índice de colores, cambio en la sintaxis de alguna función, entre otros), la herramienta colapsaría y dejaría de funcionar.

10.5. Prospectiva

Puesto que el diseño de la herramienta es modular y, pese a que se ha mencionado antes que su extrapolación directa no es posible, con pequeñas variaciones en el módulo de entrada de datos, sí que se podría utilizar en otras plantas y fábricas.

Gracias a este diseño modular, la herramienta tiene infinidad de posibilidades, pudiéndose adaptar partes de esta para conformar una nueva, como se ha llevado a cabo de forma paralela a este proyecto. Aprovechando el primer módulo y creando uno nuevo, se ha creado una herramienta que devuelve el orden de prioridad a la hora de tratar matrices para su uso en el Departamento de matricería. Esto solo es un ejemplo de la versatilidad que posee.

Por último, nombrar también su extensa compatibilidad que tiene esta herramienta, respecto a la aplicación empleada (Excel 365) y el sistema operativo (Windows 10), ya que ambos están muy extendidos en el ámbito de la ingeniería y, por lo tanto, se puede utilizar en cualquier ordenador de carácter profesional. Además, se ha comprobado que existe la retrocompatibilidad, es decir, la herramienta funciona en versiones anteriores en la que ha sido desarrollada (Excel 2016 y Windows 8).

11. BIBLIOGRAFÍA

- Foxall, J. (2012). *Sams Teach Yourself Visual Basic 2012*. Estados Unidos: Sams Publishing.
- Sheldon, B., Hollis, B., Windosr, R., McCarter, D., Gastón, C. y Herman, T. (2013). *Professional Visual Basic 2012 and .NET 4.5 Programming*. Indianapolis, Indiana: Wrox.

12.ANEXO

12.1. Código de la herramienta

```
Private Sub ponera0()  
,  
,  
' ponera0 Macro  
,  
  
Libro = ActiveWorkbook.Name  
  Sheets("Datos corte").Select  
  Cells.Select  
  Selection.Delete Shift:=xlUp  
  Sheets("Altura").Select  
  Range("C2").Select  
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"  
  Range("C3").Select  
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"  
  Range("C4").Select  
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"  
  Range("C5").Select  
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"  
  Range("C6").Select  
  Sheets("Datos corte 2").Select  
  Cells.Select  
  Selection.ClearContents  
  Sheets("CodVer").Select  
  ActiveWindow.SmallScroll ToRight:=11  
  Columns("Q:Q").Select  
  Range("Q55").Activate  
  Range(Selection, Selection.End(xlToRight)).Select  
  Range(Selection, Selection.End(xlToRight)).Select  
  Selection.ClearContents  
  Sheets("Datos filtrados").Select  
  Cells.Select  
  Selection.ClearContents  
  Sheets("Necesidades").Select  
  Cells.Select  
  Selection.ClearContents  
  Sheets("Nec").Select  
  Cells.Select  
  Range("A468").Activate  
  Selection.ClearContents  
  Sheets("Necesidad").Select  
  Cells.Select  
  Selection.ClearContents  
  Sheets("U101").Select  
  Cells.Select  
  Selection.ClearContents  
  Sheets("U102").Select
```

```
Cells.Select
Selection.ClearContents
Sheets("U103").Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Sheets("U104").Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Sheets("U101 ord").Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Sheets("U102 ord").Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Sheets("U103 ord").Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Sheets("U104 ord").Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Sheets("Datos corte").Select
Cells.Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
    Windows(Libro).Activate
End Sub
```

```
Private Sub Ordendeprioridad()
Dim x As Long
Dim y As Long

Libro = ActiveWorkbook.Name
On Error GoTo 10
d = 1
10
Windows(Libro).Activate
a = Sheets("Programa").Shapes.Count
    Evaluanombre
For i = 1 To a
    Windows(Libro).Activate
    ActiveSheet.Shapes.Range(Array(i)).Select

    If TypeOf Selection Is TextBox Then
        b = Selection.Text
        c = Len(b)
        If c > 5 Then
            x = Selection.ShapeRange.Left
            Windows("Libro de macros").Activate
            Sheets("Datos Corte").Select
```

```
Cells(d, 1).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = b
Cells(d, 2).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = x
If Cells(d, 1) <> "" Then
d = d + 1
End If
Windows(Libro).Activate
Sheets("Programa").Select
End If
End If
Next
Windows("Libro de macros").Activate
Sheets("Datos Corte").Select
ordenar
Transporter
Windows(Libro).Activate
dias
    Windows(Libro).Activate
ActiveWindow.Close
Sheets("Fases").Select
End Sub
```

```
Private Sub separar()
Dim tamanoCadena As String
Dim cont As Integer
Dim caracter As String
Dim resultado As String
    Worksheets("Datos Corte").Select
    Cells.Select
    Selection.NumberFormat = "@"
Cells(1, 1).Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
fin = Selection.Rows.Count
For i = 1 To fin
j = 2
Cells(i, 1).Select
tamanoCadena = Len(Selection)
For cont = 1 To tamanoCadena
caracter = Mid(Selection, cont, 1)
If caracter = "=" Then
Cells(i, j) = resultado
If resultado <> "" Then
j = j + 1
resultado = ""
End If
End If
If caracter <> "?" Then
```

```
If caracter <> "+" Then
If caracter <> "*" Then
If caracter <> "=" Then
If caracter <> Chr(10) Then
If caracter <> " " Then
If caracter <> "-" Then
resultado = resultado & caracter
End If
End If
End If
End If
End If
End If
End If
If caracter = " " Then
Cells(i, j) = resultado
If resultado <> "" Then
j = j + 1
resultado = ""
End If
End If
If caracter = Chr(10) Then
Cells(i, j) = resultado
j = j + 1
If Cells(i, j - 1) = "" Then
j = j - 1
End If
resultado = ""
End If
If cont = tamanoCadena Then
Cells(i, j) = resultado
If resultado <> "" Then
j = j + 1
resultado = ""
End If
End If
If caracter = "-" Then
Cells(i, j) = resultado
If resultado <> "" Then
j = j + 1
resultado = ""
End If
End If
Next
Next
End Sub
```

Private Sub llamar()

```
llamarCOD  
llamarFIL  
End Sub
```

```
Private Sub llamarCOD()  
Worksheets("Datos Corte").Select  
Cells(1, 1).Select  
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select  
w = Selection.Rows.Count  
For i = 1 To w  
Cells(i, 1).Select  
Codigo  
Next  
End Sub
```

```
Private Sub llamarFIL()  
Worksheets("Datos Corte").Select  
Cells(1, 1).Select  
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select  
w = Selection.Rows.Count  
For i = 1 To w  
Cells(i, 1).Select  
filtro  
Next  
End Sub
```

```
Private Sub Codigo()  
Dim CompareRange As Variant, x As Variant, y As Variant, z As Variant  
siono = 0  
If ActiveCell.Offset(0, 1) <> "" Then  
Range(Selection, Selection.End(xlToRight)).Select  
End If  
Set Compare = Selection  
Worksheets("CodVer").Select  
Cells(2, 2).Select  
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select  
Set CompareRange = Selection  
Worksheets("Datos Corte").Select  
don = 0  
For Each x In Compare  
If x = "FC104/5" Then  
If don < 1 Then  
col = x.Column  
fil = x.Row  
ma = Cells(fil, col + 2)  
Cells(fil, col + 4) = ma
```

```
Cells(fil, col + 2) = x
don = 1
End If
End If
If IsNumeric(x) Then
x.Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 15773696
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
If x > 6 Then
siono = 1
End If
End If
For Each y In CompareRange
If InStr(x, y) Then
If x = "" Then
GoTo 20
End If
If siono = 0 Then GoTo 20
x.Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 65535
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With

Worksheets("CodVer").Select
y.Select
b = x.Row
S = 25
d = Cells(x.Row, 11)
10
S = S + 1
If ActiveCell.Offset(0, S) <> "" Then GoTo 10
If b <> ActiveCell.Offset(0, S - 1) Then
ActiveCell.Offset(0, S) = b
Else
Worksheets("Datos Corte").Select
x.Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlNone
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
```

End With

End If

Worksheets("Datos Corte").Select
Else

End If

Next

20

Next

End Sub

Private Sub filtro()

Dim c As String

If ActiveCell.Offset(0, 1) <> "" Then

Range(Selection, Selection.End(xlToRight)).Select

End If

b = 1

d = 2

For Each cell In Selection

cell.Select

If Selection.Interior.Color = RGB(0, 176, 240) Or Selection.Interior.Color = RGB(255, 255, 0) Then

c = Selection

a = ActiveCell.Row

If IsNumeric(Selection) Then

If Selection < 7 Then GoTo 20

Worksheets("Datos filtrados").Select

Cells(a, b) = Cells(a, b).Value + c

Worksheets("Datos Corte").Select

Else

Worksheets("Datos filtrados").Select

Cells(a, d) = c

Worksheets("Datos Corte").Select

b = b + 2

d = d + 2

End If

End If

20

Next cell

Worksheets("Datos filtrados").Select

If a <> "" Then

If Cells(a, 2) = "" Then

Cells(a, 1) = ""


```
End If
If Cells(a, 4) = "" Then
Cells(a, 3) = ""
End If
End If
Worksheets("Datos Corte").Select
End Sub
```

```
Private Sub necesidades()
Numer2 = 100
Worksheets("CodVer").Select
Cells(1, 1).Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
w = Selection.Rows.Count
Range(Cells(2, 28), Cells(w, 35)).Select
Set lista = Selection
For Each cell In lista
Worksheets("CodVer").Select
numer = 0
If cell <> "" Then
Fila = cell.Value
Fila2 = cell.Row
num1 = Cells(Fila2, 5)
num2 = Cells(Fila2, 6)
codex = Cells(Fila2, 1)
codex2 = Cells(Fila2, 7)
cod = Cells(Fila2, 2)
Worksheets("Datos filtrados").Select
Cells(Fila, 1).Select
If ActiveCell.Offset(0, 1) <> "" Then
Range(Selection, Selection.End(xlToRight)).Select
End If
For Each cell2 In Selection
If IsNumeric(cell2) Then
If cell2 > 7 Then
numer = cell2 + numer
End If
End If
If cod = cell2 Then
Worksheets("Necesidades").Select
S = 1
10
If numer <> 0 Then
If Cells(Fila, S) = "" Then
Cells(Fila, S) = codex
Cells(Fila, S + 1) = numer
Cells(Fila, S + 2) = codex2
```

```
    If num2 = 0 Then
    Cells(Fila, S + 3) = numer
    Else
    Cells(Fila, S + 3) = ((numer * num2) * num1)
    End If
    Else
    S = S + 1
    GoTo 10
    End If
  End If
Next
End If
Next
End Sub
```

```
Private Sub Juntanec()
Worksheets("Datos corte").Select
Cells(1, 1).Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
fin = Selection.Rows.Count
For i = 1 To fin
Worksheets("Necesidades").Select
If Cells(i, 1) = "" Then GoTo 10
Cells(i, 1).Select
Range(Selection, Selection.End(xlToRight)).Select
Set pletinas = Selection
a = pletinas.Columns.Count
cople = Cells(i, 3)
For j = 1 To (a / 4)
If Cells(i, ((j * 4) - 1)) = cople Then
Total = Cells(i, (j * 4)) + Total
Else
cople2 = Cells(i, ((j * 4) - 1))
Total2 = Cells(i, (j * 4))
End If
If Cells(i, (((j + 1) * 4) - 1)) = cople2 And Cells(i, (((j + 1) * 4) - 1)) <> "" Then
Total2 = Cells(i, (j * 4)) + Total2
End If
Next
Worksheets("Nec").Select
Cells(i, 1) = cople
Cells(i, 2) = Total
Cells(i, 3) = cople2
Cells(i, 4) = Total2
Cells(i, 5) = cople3
Cells(i, 6) = Total3
cople2 = ""
```

```
Total2 = ""  
ople3 = ""  
Total3 = ""  
10  
Total = 0  
Next  
End Sub
```

```
Private Sub restar()  
Worksheets("Datos Corte").Select  
Cells(1, 1).Select  
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select  
fin = Selection.Rows.Count  
Sheets("DatosAlmacen").Select  
Cells(1, 1).Select  
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select  
w = Selection.Rows.Count  
For i = 2 To fin  
Sheets("DatosAlmacen").Select  
If c <= 0 Then  
c = 0  
End If  
Cells(i - 1, 6) = c  
a = Cells(i, 1)  
c = Cells(i, 5)  
Sheets("Nec").Select  
j = 1  
Do  
b = Cells(j, 1)  
e = Cells(j, 3)  
If a = b Then  
d = Cells(j, 2)  
c = c - d  
If c >= 0 Then  
Cells(j, 2) = "0"  
Else  
g = (d / 10)  
F = -c  
If F < g Then  
If c <> 0 Then  
Sheets("Pletinas externas").Select  
S = 1  
100  
If Cells(S, 1) <> "" Then  
S = S + 1  
GoTo 100  
Else
```

```
Cells(S, 1) = a
Cells(S, 2) = -c
c = 0
Sheets("Nec").Select
End If
End If
End If
Cells(j, 2) = -c
End If
End If
If a = e Then
d = Cells(j, 4)
c = c - d
If c >= 0 Then
Cells(j, 4) = "0"
Else
g = (d / 10)
F = -c
If F < g Then
If c <> 0 Then
Sheets("Pletinas externas").Select
S = 1
200
If Cells(S, 1) <> "" Then
S = S + 1
GoTo 200
Else
Cells(S, 1) = a
Cells(S, 2) = -c
c = 0
Sheets("Nec").Select
End If
c = 0
End If
End If
Cells(j, 4) = -c
End If
End If

If j = fin Then GoTo 10
j = j + 1
Loop Until c <= 0
10
Next
End Sub
```

Private Sub Juntanecesidad()

```
Worksheets("Pletinas externas").Select
Rows("1:1").Select
Selection.Insert Shift:=xlDown, CopyOrigin:=xlFormatFromLeftOrAbove
Cells(1, 1) = "Pletinas las cuales faltan menos de un 10%:"
Worksheets("Datos corte").Select
Cells(1, 1).Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
fin = Selection.Rows.Count
Worksheets("CodVer2").Select
Cells(1, 1).Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
fin2 = Selection.Rows.Count
For i = 1 To fin
sr = 0
Worksheets("Nec").Select
If Cells(i, 1) = "" Then GoTo 10
Cells(i, 1).Select
Range(Selection, Selection.End(xlToRight)).Select
Set pletinas = Selection
a = pletinas.Columns.Count
cople = Cells(i, 1)
For j = 1 To (a / 2)
If Cells(i, ((j * 2) - 1)) = cople Then
Total = Cells(i, (j * 2)) + Total
Else
cople2 = Cells(i, ((j * 2) - 1))
Total2 = Cells(i, (j * 2))
End If
If Cells(i, ((j * 2) - 1)) = cople2 Then
Total2 = Cells(i, (j * 2))
Else
If Cells(i, ((j * 2) - 1)) <> cople Then
cople3 = Cells(i, ((j * 2) - 1))
Total3 = Cells(i, (j * 2))
End If
End If
Next
If Total = 0 Then
If Total2 = 0 Then
If Total3 = 0 Then
GoTo 10
End If
End If
End If

If Total <> 0 Then
For T = 2 To fin2
Worksheets("CodVer2").Select
If Cells(T, 3) = cople Then
```

```
job = Cells(T, 2)
linea = Cells(T, 1)
nple = Cells(T, 7)
vol = Cells(T, 9)
útil = Cells(T, 10)
piezho = Cells(T, 11)
Worksheets("Necesidad").Select
Cells(i, 2) = job
Cells(i, 3) = Total
'Cells(i,3)=Total/nple
Cells(i, 1) = linea
Cells(i, 4) = vol
Cells(i, 5) = útil
Cells(i, 16) = piezho * nple
sr = 1
End If
Next
End If
If Total2 <> 0 Then
For T = 2 To fin2
Worksheets("CodVer2").Select
If Cells(T, 3) = cople2 Then
job = Cells(T, 2)
linea = Cells(T, 1)
nple = Cells(T, 7)
vol = Cells(T, 9)
útil = Cells(T, 10)
piezho = Cells(T, 11)
Worksheets("Necesidad").Select
Cells(i, 7) = job
Cells(i, 8) = Total2
'Cells(i, 8) = total2/nple
Cells(i, 6) = linea
Cells(i, 9) = vol
Cells(i, 10) = útil
Cells(i, 16) = piezho * nple
sr = 1
End If
Next
End If
If Total3 <> 0 Then
For T = 2 To fin2
Worksheets("CodVer2").Select
If Cells(T, 3) = cople3 Then
job = Cells(T, 2)
linea = Cells(T, 1)
nple = Cells(T, 7)
vol = Cells(T, 9)
útil = Cells(T, 10)
```

```
piezho = Cells(T, 11)
Worksheets("Necesidad").Select
Cells(i, 12) = job
Cells(i, 13) = Total3
'Cells(i, 13) = total3 / nple
Cells(i, 11) = linea
Cells(i, 14) = vol
Cells(i, 15) = útil
Cells(i, 16) = piezho * nple
sr = 1
End If
Next
End If
If sr = 0 Then
Worksheets("Pletinas externas").Select
If Total <> 0 Then
Rows("1:1").Select
Selection.Insert Shift:=xlDown, CopyOrigin:=xlFormatFromLeftOrAbove
Cells(1, 1) = cople
Cells(1, 2) = Total
End If
If Total2 <> 0 Then
Rows("1:1").Select
Selection.Insert Shift:=xlDown, CopyOrigin:=xlFormatFromLeftOrAbove
Cells(1, 1) = cople2
Cells(1, 2) = Total2
d = d + 1
End If
If Total3 <> 0 Then
Rows("1:1").Select
Selection.Insert Shift:=xlDown, CopyOrigin:=xlFormatFromLeftOrAbove
Cells(1, 1) = cople3
Cells(1, 2) = Total3
d = d + 1
End If
End If
cople2 = ""
Total2 = ""
cople3 = ""
Total3 = ""
10
Total = 0
Total2 = 0
Total3 = 0
Next
Worksheets("Pletinas externas").Select
Rows("1:1").Select
Selection.Insert Shift:=xlDown, CopyOrigin:=xlFormatFromLeftOrAbove
Cells(1, 1) = "Las pletinas que hay que pedir:"
```

```
Worksheets("Necesidad").Select  
End Sub
```

```
Private Sub dividiruses()  
Worksheets("Datos corte").Select  
Cells(1, 1).Select  
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select  
fin = Selection.Rows.Count  
j = 0  
u = 1  
r = 1  
S = 1  
T = 1  
For i = 1 To fin  
j = j + 1  
Sheets("Necesidad").Select  
If Cells(i, 1) <> "" Then  
linc = Cells(i, 1)  
jobc = Cells(i, 2)  
numc = Cells(i, 3)  
volc = Cells(i, 4)  
utilc = Cells(i, 5)  
piezho = Cells(i, 16)  
Sheets(linc).Select  
For w = 1 To j  
If Cells(w, 2) = jobc Then  
If volc = "normal" Then  
If Cells(w, 4) = "" Then  
Cells(w, 3) = numc  
Cells(w, 1) = Cells(w, 1) & "/" & i  
Cells(w, 4) = volc  
Cells(w, 9) = piezho  
linc = ""  
jobc = ""  
numc = ""  
volc = ""  
utilc = ""  
piezho = ""  
w = j  
End If  
End If  
If volc = "volteo" Then  
If Cells(w, 6) = "" Then  
Cells(w, 6) = volc  
Cells(w, 7) = numc  
Cells(w, 1) = Cells(w, 1) & "/" & i  
Cells(w, 9) = piezho
```



```
    linc = ""
    jobc = ""
    numc = ""
    volc = ""
    utilc = ""
    piezho = ""
    w = j
End If
End If
End If
If Cells(w, 1) = "" Then
    If linc = "U101" Then
        If volc = "normal" Then
            Cells(u, 1) = i
            Cells(u, 2) = jobc
            Cells(u, 3) = numc
            Cells(u, 4) = volc
            Cells(u, 5) = utilc
            Cells(u, 9) = piezho
            linc = ""
            jobc = ""
            numc = ""
            volc = ""
            utilc = ""
            piezho = ""
            u = u + 1
            w = j
        Else
            Cells(u, 1) = i
            Cells(u, 2) = jobc
            Cells(u, 7) = numc
            Cells(u, 6) = volc
            Cells(u, 5) = utilc
            Cells(u, 9) = piezho
            linc = ""
            jobc = ""
            numc = ""
            volc = ""
            utilc = ""
            piezho = ""
            u = u + 1
            w = j
        End If
    End If
End If
If linc = "U102" Then
    If volc = "normal" Then
        Cells(r, 1) = i
        Cells(r, 2) = jobc
        Cells(r, 3) = numc
```

```
Cells(r, 4) = volc
Cells(r, 5) = utilc
Cells(r, 9) = piezho
linc = ""
jobc = ""
numc = ""
volc = ""
utilc = ""
piezho = ""
r = r + 1
w = j
Else
Cells(r, 1) = i
Cells(r, 2) = jobc
Cells(r, 7) = numc
Cells(r, 6) = volc
Cells(r, 5) = utilc
Cells(r, 9) = piezho
linc = ""
jobc = ""
numc = ""
volc = ""
utilc = ""
piezho = ""
r = r + 1
w = j
End If
End If
If linc = "U103" Then
  If volc = "normal" Then
    Cells(S, 1) = i
    Cells(S, 2) = jobc
    Cells(S, 3) = numc
    Cells(S, 4) = volc
    Cells(S, 5) = utilc
    Cells(S, 9) = piezho
    linc = ""
    jobc = ""
    numc = ""
    volc = ""
    utilc = ""
    piezho = ""
    S = S + 1
    w = j
  Else
    Cells(S, 1) = i
    Cells(S, 2) = jobc
    Cells(S, 7) = numc
    Cells(S, 6) = volc
```

```
Cells(S, 5) = utilc
Cells(S, 9) = piezho
linc = ""
jobc = ""
numc = ""
volc = ""
utilc = ""
piezho = ""
S = S + 1
w = j
End If
End If
If linc = "U104" Then
  If volc = "normal" Then
    Cells(T, 1) = i
    Cells(T, 2) = jobc
    Cells(T, 3) = numc
    Cells(T, 4) = volc
    Cells(T, 5) = utilc
    Cells(T, 9) = piezho
    linc = ""
    jobc = ""
    numc = ""
    volc = ""
    utilc = ""
    piezho = ""
    T = T + 1
    w = j
  Else
    Cells(T, 1) = i
    Cells(T, 2) = jobc
    Cells(T, 7) = numc
    Cells(T, 6) = volc
    Cells(T, 5) = utilc
    Cells(T, 9) = piezho
    linc = ""
    jobc = ""
    numc = ""
    volc = ""
    utilc = ""
    piezho = ""
    T = T + 1
    w = j
  End If
End If
End If
Next
End If
Sheets("Necesidad").Select
```

```
If Cells(i, 6) <> "" Then
  linc = Cells(i, 6)
  jobc = Cells(i, 7)
  numc = Cells(i, 8)
  volc = Cells(i, 9)
  utilc = Cells(i, 10)
  piezho = Cells(i, 16)
  Sheets(linc).Select
  For w = 1 To j
    If Cells(w, 2) = jobc Then
      If volc = "normal" Then
        If Cells(w, 4) = "" Then
          Cells(w, 3) = numc
          Cells(w, 1) = Cells(w, 1) & "/" & i
          Cells(w, 4) = volc
          Cells(w, 9) = piezho
          linc = ""
          jobc = ""
          numc = ""
          volc = ""
          utilc = ""
          piezho = ""
          w = j
        End If
      End If
    End If
    If volc = "volteo" Then
      If Cells(w, 6) = "" Then
        Cells(w, 6) = volc
        Cells(w, 7) = numc
        Cells(w, 1) = Cells(w, 1) & "/" & i
        Cells(w, 9) = piezho
        linc = ""
        jobc = ""
        numc = ""
        volc = ""
        utilc = ""
        piezho = ""
        w = j
      End If
    End If
  End If
  If Cells(w, 1) = "" Then
    If linc = "U101" Then
      If volc = "normal" Then
        Cells(u, 1) = i
        Cells(u, 2) = jobc
        Cells(u, 3) = numc
        Cells(u, 4) = volc
        Cells(u, 5) = utilc
```

```
Cells(u, 9) = piezho
linc = ""
jobc = ""
numc = ""
volc = ""
utilc = ""
piezho = ""
u = u + 1
w = j
Else
Cells(u, 1) = i
Cells(u, 2) = jobc
Cells(u, 7) = numc
Cells(u, 6) = volc
Cells(u, 5) = utilc
Cells(u, 9) = piezho
linc = ""
jobc = ""
numc = ""
volc = ""
utilc = ""
piezho = ""
u = u + 1
w = j
End If
End If
If linc = "U102" Then
If volc = "normal" Then
Cells(r, 1) = i
Cells(r, 2) = jobc
Cells(r, 3) = numc
Cells(r, 4) = volc
Cells(r, 5) = utilc
Cells(r, 9) = piezho
linc = ""
jobc = ""
numc = ""
volc = ""
utilc = ""
piezho = ""
r = r + 1
w = j
Else
Cells(r, 1) = i
Cells(r, 2) = jobc
Cells(r, 7) = numc
Cells(r, 6) = volc
Cells(r, 5) = utilc
Cells(r, 9) = piezho
```

```
linc = ""
jobc = ""
numc = ""
volc = ""
utilc = ""
piezho = ""
r = r + 1
w = j
End If
End If
If linc = "U103" Then
  If volc = "normal" Then
    Cells(S, 1) = i
    Cells(S, 2) = jobc
    Cells(S, 3) = numc
    Cells(S, 4) = volc
    Cells(S, 5) = utilc
    Cells(S, 9) = piezho
    linc = ""
    jobc = ""
    numc = ""
    volc = ""
    utilc = ""
    piezho = ""
    S = S + 1
    w = j
  Else
    Cells(S, 1) = i
    Cells(S, 2) = jobc
    Cells(S, 7) = numc
    Cells(S, 6) = volc
    Cells(S, 5) = utilc
    Cells(S, 9) = piezho
    linc = ""
    jobc = ""
    numc = ""
    volc = ""
    utilc = ""
    piezho = ""
    S = S + 1
    w = j
  End If
End If
If linc = "U104" Then
  If volc = "normal" Then
    Cells(T, 1) = i
    Cells(T, 2) = jobc
    Cells(T, 3) = numc
    Cells(T, 4) = volc
```

```
Cells(T, 5) = utilc
Cells(T, 9) = piezho
linc = ""
jobc = ""
numc = ""
volc = ""
utilc = ""
piezho = ""
T = T + 1
w = j
Else
Cells(T, 1) = i
Cells(T, 2) = jobc
Cells(T, 7) = numc
Cells(T, 6) = volc
Cells(T, 5) = utilc
Cells(T, 9) = piezho
linc = ""
jobc = ""
numc = ""
volc = ""
utilc = ""
piezho = ""
T = T + 1
w = j
End If
End If
End If
Next
End If

Next
End Sub
```

```
Private Sub diascore()
'
' Macro4 Macro
'

For i = 30 To 500

Sheets("Formato de corte").Select
Set a = Cells(3, i).MergeArea
a.UnMerge
For Each x In a
If x <> "" Then
x.Select
b = Selection.Left
```

```
Sheets("Datos corte 2").Select
For j = 1 To 1000
If Cells(j, 3) = "" Then
GoTo 10
Else
Cells(j, 3).Select
dia1 = Day(x)
DIA2 = Day(Selection)
If Day(x) = Day(Selection) Then
If Month(x) = Month(Selection) Then
If Year(x) = Year(Selection) Then
Cells(j, 4) = b
Cells(j, 6) = b
End If
End If
End If
End If
10
Next
End If
Next
a.Merge
i = i + 2
Next
Sheets("Datos corte 2").Select
End Sub
```

```
Private Sub Asignarhora()
'
' Macro4 Macro
'
On Error GoTo 10
res = Cells(1, 5).Value
Cells(1, 1).Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
w = Selection.Rows.Count
Cells(w, 4).Select
Selection.End(xlUp).Select
Do
a = Selection
Range(Selection, Selection.End(xlUp)).Select
Set b = Selection
Selection.End(xlUp).Select
Selection.End(xlDown).Select
c = Selection
If Selection.Rows <> 1 Then
dIf = a - c
```



```
S = b.Rows.Count
res = df / (S - 1)
F = 1
For Each x In b
x.Select
If x <> a Then
If x <> c Then
x.Value = c + F * res
F = F + 1
End If
End If
Next
Else
For Each x In b
x = a
Next
End If
Selection.End(xlUp).Select
Loop Until Selection.Rows = 1
10
End Sub
```

```
Private Sub repetirdias()
'
' repetirdias Macro
'

Cells(1, 1).Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
w = Selection.Rows.Count
For x = 1 To w
If Cells(x, 3) <> "" Then
a = Cells(x, 3)
Else
Cells(x, 3) = a
End If
Next
End Sub
```

```
Private Sub añadirdia()
Worksheets("Datos corte").Select
Cells(1, 1).Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
fin = Selection.Rows.Count
For i = 1 To 4
```

```
Worksheets("U10" & i).Select
For j = 1 To fin
Cells(j, 1).Select
tamanoCadena = Len(Selection)
For cont = 1 To tamanoCadena
caracter = Mid(Selection, cont, 1)
If caracter <> "/" Then
resultado = resultado + caracter
Else
cont = tamanoCadena
End If
If cont = tamanoCadena Then
Worksheets("Datos corte 2").Select
a = Cells(resultado, 3)
Worksheets("U10" & i).Select
Cells(j, 8) = a
resultado = ""
End If
Next
Next
Next
End Sub
```

```
Private Sub Crearpropuesta()
'
' Macro5 Macro
Dim d As TextBox
Dim txb As Shape
Sheets("U104 ord").Select
Sheets.Add After:=ActiveSheet
ActiveSheet.Name = "Propuesta final " & Day(Date) & "-" & Month(Date) & "-" &
Year(Date)
hoja = ActiveSheet.Name
Sheets("Formato de corte").Select
Cells.Select
Selection.Copy
Sheets(hoja).Select
Cells.Select
ActiveSheet.Paste
For S = 1 To 4
Windows("Libro de macros").Activate
Sheets("U10" & S).Select
Cells(1, 1).Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
w = Selection.Rows.Count
If w > 10000 Then
If Cells(1, 1) <> "" Then
```

```
w = 1
Else
GoTo 20
End If
End If
For i = 1 To w

Sheets("U10" & S).Select
Cells(i, 1).Select
tamanoCadena = Len(Selection)
For cont = 1 To tamanoCadena
caracter = Mid(Selection, cont, 1)
If caracter <> "/" Then
resultado = resultado + caracter
Else
cont = tamanoCadena
End If
Next
Cells(i, 2).Select
If Selection <> "" Then
If Cells(i, 6) = "" Then
tt = (Cells(i, 3) + Cells(i, 7)) / Cells(i, 9)
txt = Cells(i, 2) & Chr(10) & Cells(i, 3) & Chr(10) & Cells(i, 8) & Chr(10) & Cells(i, 5)
Else
If Cells(i, 3) = "" Then
tt = (Cells(i, 3) + Cells(i, 7)) / Cells(i, 9)
txt = Cells(i, 2) & Chr(10) & "0/" & Cells(i, 7) & Chr(10) & Cells(i, 8) & Chr(10) &
Cells(i, 5)
Else
tt = (Cells(i, 3) + Cells(i, 7)) / Cells(i, 9)
txt = Cells(i, 2) & Chr(10) & Cells(i, 3) & "/" & Cells(i, 7) & Chr(10) & Cells(i, 8) &
Chr(10) & Cells(i, 5)
End If
End If
End If
linea = ActiveSheet.Name
Sheets("Altura").Select
For j = 2 To 5
Cells(j, 1).Select
If Selection = linea Then
alt = Cells(j, 2) + Cells(j, 3) * 35
If Cells(j, 3) = 3 Then
Cells(j, 3) = 0
Else
Cells(j, 3) = Cells(j, 3) + 1
End If
End If
End If
Next
Sheets("Datos corte 2").Select
```

```
lon = Cells(resultado, 4)
resultado = ""
If lon < Cells(1, 4) Then GoTo 10
Sheets(hoja).Select
Cells(1, 1).Select
ActiveSheet.Shapes.AddTextbox(msoTextOrientationHorizontal, lon - tt * 7, alt, 90,
45).Select
Selection.ShapeRange(1).TextFrame2.TextRange.Characters.Text = txt
Selection.ShapeRange(1).TextFrame2.TextRange.Characters(1, 4).ParagraphFormat. _
    FirstLineIndent = 0
With Selection.ShapeRange(1).TextFrame2.TextRange.Characters(1, 4).Font
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
    .NameFarEast = "+mn-ea"
    .Fill.Visible = msoTrue
    .Fill.ForeColor.ObjectThemeColor = msoThemeColorDark1
    .Fill.ForeColor.TintAndShade = 0
    .Fill.ForeColor.Brightness = 0
    .Fill.Transparency = 0
    .Fill.Solid
    .Size = 11
    .Name = "+mn-lt"
End With
Selection.ShapeRange.Fill.Visible = msoFalse
Selection.ShapeRange.Line.Visible = msoFalse
Set d = Selection
ActiveSheet.Shapes.AddConnector(msoConnectorStraight, lon - tt * 7, alt + 17.5, (lon),
-
alt + 17.5).Select
Selection.ShapeRange.Line.EndArrowheadStyle = msoArrowheadTriangle
Set e = Selection
Set myDocument = Worksheets(hoja)
Set myRange = myDocument.Shapes.Range(Array(d.Name, e.Name))

myRange.Select
Selection.ShapeRange.Group.Select

End If
resultado = ""
10
Next
20
Next

End Sub
```

12.2. Código de funciones secundarias, interfaz y ampliaciones.

Sub Instalar()

```
Dim CarpetaOrigen As String, CarpetaDestino As String
Dim instanciaWsh
Dim rutaEscr
Dim accDir
Set instanciaWsh = CreateObject("WScript.Shell")
rutaEscr = instanciaWsh.SpecialFolders("Desktop")
CarpetaDestino = Left(rutaEscr, (Len(rutaEscr) - 7)) & "Documents\H.S.P.C."
```

```
CarpetaOrigen = ActiveWorkbook.Path
```

```
Dim FSO As Object
Set FSO = CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
If Right(CarpetaOrigen, 1) = "\" Then
    CarpetaOrigen = Left(CarpetaOrigen, Len(CarpetaOrigen) - 1)
End If
If Right(CarpetaDestino, 1) = "\" Then
    CarpetaDestino = Left(CarpetaDestino, Len(CarpetaDestino) - 1)
```

```
End If
If FSO.FolderExists(CarpetaOrigen) = False Then
    MsgBox "EH!!!, esta " & CarpetaOrigen & " no existe!!!"
    Exit Sub
End If
If FSO.FolderExists(CarpetaDestino) = True Then
    MsgBox ("Atención!!! la Carpeta" & CarpetaDestino & " ya existe..." & vbCrLf & ", y NO es
posible desplazarla a una Carpeta ya existente!!!")
    Exit Sub
End If
FSO.CopyFolder Source:=CarpetaOrigen, Destination:=CarpetaDestino
MsgBox "Herramienta de Soporte instalada correctamente en la nueva ubicación " &
CarpetaDestino
```

```
rutaEscr = instanciaWsh.SpecialFolders("Desktop")
rutaDoc = Left(rutaEscr, (Len(rutaEscr) - 7))
Set accDir = instanciaWsh.CreateShortcut(rutaEscr & "\H.S.P.C.lnk")
accDir.TargetPath = rutaDoc & "Documents\H.S.P.C.\Libro de macros"
```

```
accDir.IconLocation = rutaDoc & "Documents\H.S.P.C.\Flecha.ico"
```

```
accDir.Save
End Sub
```

```
Private Sub M1()
```

```
'
```

```
' Macro10 Macro
```

```
'  
Sheets("Datos corte").Visible = True  
Sheets("Añadidos").Visible = True  
Sheets("Datos filtrados").Visible = True  
Sheets("Altura").Visible = True  
Sheets("Datos corte 2").Visible = True  
Sheets("CodVer").Visible = True  
Sheets("CodVer2").Visible = True  
Sheets("Necesidades").Visible = True  
Sheets("Nec").Visible = True  
Sheets("Necesidad").Visible = True  
Sheets("U101").Visible = True  
Sheets("U101 ord").Visible = True  
Sheets("U102").Visible = True  
Sheets("U102 ord").Visible = True  
Sheets("U103").Visible = True  
Sheets("U103 ord").Visible = True  
Sheets("U104").Visible = True  
Sheets("U104 ord").Visible = True  
Sheets("DatosAlmacen").Visible = True  
Sheets("Formato de corte").Visible = True  
End Sub
```

Private Sub O1()

' Macro11 Macro

```
Sheets("Datos corte").Visible = False  
Sheets("Añadidos").Visible = False  
Sheets("Datos filtrados").Visible = False  
Sheets("Altura").Visible = False  
Sheets("Datos corte 2").Visible = False  
Sheets("CodVer").Visible = False  
Sheets("CodVer2").Visible = False  
Sheets("Necesidades").Visible = False  
Sheets("Nec").Visible = False  
Sheets("Necesidad").Visible = False  
Sheets("U101").Visible = False  
Sheets("U101 ord").Visible = False  
Sheets("U102").Visible = False  
Sheets("U102 ord").Visible = False  
Sheets("U103").Visible = False  
Sheets("U103 ord").Visible = False  
Sheets("U104").Visible = False  
Sheets("U104 ord").Visible = False  
Sheets("DatosAlmacen").Visible = False  
Sheets("Formato de corte").Visible = False  
End Sub
```

```
Private Sub boton7()  
Application.DisplayAlerts = False  
Application.ScreenUpdating = False  
Application.Calculation = xlCalculationManual  
    Sheets("CodVer").Visible = True  
    Sheets("CodVer2").Visible = True  
    Sheets("PreCod").Visible = True  
    Sheets("PreCod").Select  
    Cells.Select  
    Selection.ClearContents  
    SeleccionaArchivos3  
    basededatos  
    Sheets("PreCod").Visible = False  
    Sheets("CodVer").Visible = False  
    Sheets("CodVer2").Visible = False  
    Application.DisplayAlerts = True  
Application.ScreenUpdating = True  
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic  
End Sub
```

```
Private Sub boton1()  
Application.DisplayAlerts = False  
Application.ScreenUpdating = False  
Application.Calculation = xlCalculationManual  
M1  
  
Paso0  
Sheets("Fases").Select  
    ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 141", "Oval 143")).Select  
  
        With Selection.ShapeRange.Fill  
            .Visible = msoTrue  
            .Transparency = 0  
            .Solid  
        End With  
    Selection.Interior.ColorIndex = 4  
    Cells(1, 1).Select  
O1  
Sheets("Añadidos").Visible = True  
Sheets("Añadidos").Select  
Cells(1, 7).Select  
  
    Application.DisplayAlerts = True  
Application.ScreenUpdating = True  
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic
```

End Sub

Private Sub boton1bis()

```
Application.DisplayAlerts = False
Application.ScreenUpdating = False
Application.Calculation = xlCalculationManual
M1
ponera0
Sheets("Fases").Select
    ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 141", "Oval 143")).Select

        With Selection.ShapeRange.Fill
            .Visible = msoTrue
            .Transparency = 0
            .Solid
        End With
        Selection.Interior.ColorIndex = 4
        Cells(1, 1).Select
        O1
        Sheets("Añadidos").Visible = True
    Sheets("Añadidos").Select
    Cells(1, 7).Select
        Application.DisplayAlerts = True
        Application.ScreenUpdating = True
        Application.Calculation = xlCalculationAutomatic
```

End Sub

Private Sub boton2()

```
Application.DisplayAlerts = False
Application.ScreenUpdating = False
Application.Calculation = xlCalculationManual
M1
Paso1
Sheets("Fases").Select
    ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 145")).Select
        With Selection.ShapeRange.Fill
            .Visible = msoTrue
            .Transparency = 0
            .Solid
        End With
```



```
Selection.Interior.ColorIndex = 4
Cells(1, 1).Select
O1
Sheets("Datos filtrados").Visible = True
Sheets("Datos filtrados").Select
Cells(1, 6).Select
```

```
Application.DisplayAlerts = True
Application.ScreenUpdating = True
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic
```

End Sub

Private Sub boton3()

```
Application.DisplayAlerts = False
Application.ScreenUpdating = False
Application.Calculation = xlCalculationManual
M1
ejecutar
Windows("Libro de macros").Activate
Sheets("Fases").Select
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 147")).Select
With Selection.ShapeRange.Fill
.Visible = msoTrue
.Transparency = 0
.Solid
End With
Selection.Interior.ColorIndex = 4
ActiveWindow.Zoom = 70
O1
Application.DisplayAlerts = True
Application.ScreenUpdating = True
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic
```

End Sub

Private Sub Boton4()

```
M1
Windows("Libro de macros").Activate
Paso5
Sheets("Fases").Select
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 149")).Select
With Selection.ShapeRange.Fill
```

```
.Visible = msoTrue
.Transparency = 0
.Solid
End With
Selection.Interior.ColorIndex = 6
ActiveWindow.Zoom = 70
Cells(1, 1).Select
Sacar2
O1
End Sub
```

Private Sub boton5()

```
Application.DisplayAlerts = False
Application.ScreenUpdating = False
Application.Calculation = xlCalculationManual
M1
ponera0
Sheets("Fases").Select
ActiveWindow.Zoom = 70
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 141", "Oval 143")).Select
With Selection.ShapeRange.Fill
.Visible = msoTrue
.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 0)
.Transparency = 0
.Solid
End With
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 145", "Oval 147", "Oval 149")).Select
With Selection.ShapeRange.Fill
.Visible = msoTrue
.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 0)
.Transparency = 0
.Solid
End With
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Rectangle 8")).Select
b = Selection.Text
If Day(b) <> Day(Date) Then
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 34")).Select
With Selection.ShapeRange.Fill
.Visible = msoTrue
.ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 0)
.Transparency = 0
.Solid
End With
End If
O1
```

```
Application.DisplayAlerts = True
Application.ScreenUpdating = True
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic
```

```
End Sub
```

```
Private Sub botongrande()
TimeStart = Timer
Application.DisplayAlerts = False
Application.ScreenUpdating = False
Application.Calculation = xlCalculationManual
M1
Sheets("Fases").Select
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 141")).Select
    If Selection.Interior.ColorIndex = 6 Then
        Paso0
    End If
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 145")).Select
    If Selection.Interior.ColorIndex = 6 Then
        Paso1
    End If
    Sheets("Fases").Select
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 34")).Select
    If Selection.Interior.ColorIndex = 6 Then
        boton6
    End If
    M1
    Sheets("Fases").Select
        ActiveWindow.Zoom = 70
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 147")).Select
    If Selection.Interior.ColorIndex = 6 Then
        ejecutar
    End If
    Windows("Libro de macros").Activate
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 149")).Select
    If Selection.Interior.ColorIndex = 6 Then
        Boton4
    End If
    Windows("Libro de macros").Activate
    Sheets("Fases").Select
    ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 141", "Oval 143", "Oval 145", "Oval 147", "Oval
34", "Oval 149")).Select
    With Selection.ShapeRange.Fill
        .Visible = msoTrue
        .Transparency = 0
        .Solid
    End With
```

```
Selection.Interior.ColorIndex = 4
01

Application.DisplayAlerts = True
Application.ScreenUpdating = True
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic

MsgBox CDbI(Timer - TimeStart)

End Sub
```

```
Private Sub boton6()
M1
  Sheets("Fases").Select
  ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Rectangle 8")).Select
  b = Selection.Text
  If Day(b) <> Day(Date) Then
  Sheets("DatosAlmacen").Select
  Columns("A:G").Select
  Range("G1").Activate
  Application.CutCopyMode = False
  Selection.ClearContents
  SeleccionaArchivos2
  Copialm
  Sheets("Fases").Select
  ActiveWindow.Zoom = 70
  ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 34")).Select
  With Selection.ShapeRange.Fill
  .Visible = msoTrue
  .Transparency = 0
  .Solid
  End With
  Selection.Interior.ColorIndex = 4
  Cells(1, 1).Select
  ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Rectangle 8")).Select
  Selection.ShapeRange(1).TextFrame2.TextRange.Characters.Text = Date
  End If
  Cells(1, 1).Select
  01
End Sub
```

```
Private Sub ordenarfecha()
  Range("C2").Select
  Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
  Set rg = Selection
  Range("A1").Select
```

```
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
Range(Selection, Selection.End(xlToRight)).Select
Set rg2 = Selection
ActiveWorkbook.Worksheets("Añadidos").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("Añadidos").Sort.SortFields.Add Key:=rg,
SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("Añadidos").Sort
    .SetRange rg2
    .Header = xlYes
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With

End Sub
```

```
Private Sub añadidos()
Application.DisplayAlerts = False
Application.ScreenUpdating = False
Application.Calculation = xlCalculationManual
ordenarfecha
M1
ponera0
diasce2
Sheets("Añadidos").Select
inertar
volver
O1
    Application.DisplayAlerts = True
Application.ScreenUpdating = True
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic
End Sub
```

```
Private Sub basededatos()
'
' Macro13 Macro
'
    a = 1
    b = 1
    Sheets("PreCod").Select
    Range("A1").Select
    Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
    w = Selection.Rows.Count
    Sheets("CodVer").Select
```

```
Range("A1").Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
x = Selection.Rows.Count
Sheets("CodVer2").Select
Range("A1").Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
y = Selection.Rows.Count
Sheets("PreCod").Select
For i = 2 To w
Sheets("PreCod").Select
Ln = Cells(i, 1)
job = Cells(i, 2)
job = Right(job, Len(job) - 1)
cf = Cells(i, 6)
pplt1 = Cells(i, 9)
bplt1 = Cells(i, 10)
splt1 = Cells(i, 11)
pplt2 = Cells(i, 3)
bplt2 = Cells(i, 4)
splt2 = Cells(i, 5)
qu = Cells(i, 12)
If Left(Cells(i, 1), 1) = "L" Then
  Sheets("CodVer").Select
  For j = 2 To x
    If Cells(j, 2) = job Then
      GoTo 10
    Else
      If j = x Then
100      If Cells(x + a, 1) = "" Then
          Cells(x + a, 1) = job
          Cells(x + a, 2) = job
          Cells(x + a, 5) = cf
          Cells(x + a, 6) = qu
          Cells(x + a, 8) = pplt1
          Cells(x + a, 9) = bplt1
          Cells(x + a, 10) = splt1
          Cells(x + a, 11) = Ln
          Cells(x + a, 7) = pplt1 & "-" & bplt1 & "-" & splt1
          Else
            a = a + 1
            GoTo 100
          End If
        End If
      End If
    Next
  Else
    Sheets("CodVer2").Select
    For k = 2 To y
```

```
If Cells(k, 2) = job Then
  GoTo 10
Else
  If y = k Then
200    If Cells(y + b, 1) = "" Then
      Cells(y + b, 1) = Ln
      Cells(y + b, 2) = job
      Cells(y + b, 7) = cf
      Cells(y + b, 4) = pplt2
      Cells(y + b, 5) = bplt2
      Cells(y + b, 6) = spl2
      Cells(y + b, 9) = "normal"
      Cells(y + b, 3) = pplt2 & "-" & bplt2 & "-" & spl2
      If InStr(job, "/") Then
        b = b + 1
        num = Right(bplt2, 1)
        num = num + 1
        bplt2 = Left(bplt2, Len(bplt2) - 1) & num
        Cells(y + b, 1) = Ln
        Cells(y + b, 2) = job
        Cells(y + b, 7) = cf
        Cells(y + b, 4) = pplt2
        Cells(y + b, 5) = bplt2
        Cells(y + b, 6) = spl2
        Cells(y + b, 9) = "volteo"
        Cells(y + b, 3) = pplt2 & "-" & bplt2 & "-" & spl2
      End If
    Else
      b = b + 1
      GoTo 200
    End If
  End If
End If
Next
End If

10  Next

End Sub
```

```
Private Sub Copialm()
'
' Macro3 Macro
'
```

Application.Calculation = xlCalculationAutomatic

```
Columns("A:D").Select
Selection.Copy
Application.DisplayAlerts = False
ActiveWindow.Close SaveChanges:=False
Windows("Libro de macros").Activate
Columns("B:B").Select
ActiveSheet.Paste
Range("A1").Select
Application.CutCopyMode = False
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=RC[1] & ""-""&RC[2]&""-""&RC[3]"
Range("A1").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("A1:A1000")
Range("A1:A1000").Select
Columns("A:A").Select
Selection.Copy
Columns("A:A").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
Selection.Replace What:=" ", Replacement:="", LookAt:=xlPart, _
SearchOrder:=xlByRows, MatchCase:=False, SearchFormat:=False, _
ReplaceFormat:=False
End Sub
```

```
Private Sub recome()
Sheets("Fases").Select
01
ActiveWindow.Zoom = 70
End Sub
```

```
Private Sub volver()
'
' volver Macro
Sheets("Datos corte").Visible = True
Sheets("Datos corte 2").Visible = True
Sheets("Datos corte 2").Select
Cells.Select
Selection.Copy
Sheets("Datos corte").Select
Cells.Select
ActiveSheet.Paste
Sheets("Datos corte").Visible = False
Sheets("Datos corte 2").Visible = False
End Sub
```

```
Private Sub ejecutar()  
Paso2  
Paso3  
Paso4  
End Sub
```

```
Private Sub Paso0()  
ponera0  
SeleccionaArchivos  
desagrupar  
Ordendeprioridad  
End Sub
```

```
Private Sub Paso1()  
separar  
llamar  
End Sub
```

```
Private Sub Paso2()  
Evaluanombre2  
necesidades  
Juntanec  
End Sub
```

```
Private Sub Paso3()  
restar  
Juntanecesidad  
End Sub
```

```
Private Sub Paso4()  
ejecutar2  
Sacar  
End Sub
```

```
Private Sub Paso5()  
ordenarsi  
Application.DisplayAlerts = False  
Application.ScreenUpdating = False  
Application.Calculation = xlCalculationManual  
Crearpropuestaord  
    Application.DisplayAlerts = True  
Application.ScreenUpdating = True
```

```
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic
End Sub
```

```
Private Sub DESDE0()
ponera0
Sheets("Fases").Select
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Oval 34", "Oval 141", "Oval 143", "Oval 145", "Oval
147")).Select
    With Selection.ShapeRange.Fill
        .Visible = msoTrue
        .ForeColor.RGB = RGB(255, 255, 0)
        .Transparency = 0
        .Solid
    End With
End Sub
```

```
Private Sub ordenadosaña()
'
' Macro17 Macro
'
'
Cells(1, 2).Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
w = Selection.Rows.Count
Set rg = Range(Cells(1, 3), Cells(w, 3))

Columns("A:D").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("Añadidos").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("Añadidos").Sort.SortFields.Add Key:=rg,
SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:= _
    xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("Añadidos").Sort
    .SetRange Range(Cells(1, 1), Cells(w, 4))
    .Header = xlYes
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
End Sub
```

```
Private Sub poneraldia()
Cells(2, 3).Select
```

```
a = Selection
Sheets("Formato de corte").Select
Range("AD3:AF3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = a
```

```
End Sub
```

```
Private Sub inertar()
Application.DisplayAlerts = False
Application.ScreenUpdating = False
Application.Calculation = xlCalculationManual
ordenarfecha
M1
Cells(1, 1).Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
w = Selection.Rows.Count
For i = 2 To w
Sheets("Añadidos").Select
If Cells(2, 1) = "" Then GoTo 30
Sheets("Añadidos").Select
txt = (Cells(i, 1) & " " & Cells(i, 2))
a = Cells(i, 3)
b = Cells(i, 4)
Sheets("Datos corte 2").Select
Cells(1, 1).Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
S = Selection.Rows.Count
For j = 1 To S
If Cells(j, 3) = "" Then GoTo 10
If Cells(j, 3) = a Then
c = Cells(j, 5)
If b = "T" Then
c = c + 52
End If
If b = "N" Then
c = c + 52 * 2
End If
For k = j To S
If Cells(k, 2) > c Then
Rows(k).Select
Selection.Insert Shift:=xlDown, CopyOrigin:=xlFormatFromLeftOrAbove
Cells(k, 1) = txt
Cells(k, 2) = c
Sheets("Datos corte").Select
Rows(k).Select
Selection.Insert Shift:=xlDown, CopyOrigin:=xlFormatFromLeftOrAbove
Cells(k, 1) = txt
```

```
Cells(k, 2) = c
GoTo 20
End If
Next
End If

10
Next
20

Next
30
01
Application.DisplayAlerts = True
Application.ScreenUpdating = True
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic

Sheets("Fases").Select
End Sub
```

```
Private Sub SeleccionaArchivos()
d = 0
10
With Application.FileDialog(msoFileDialogFilePicker)
.Title = "Seleccione el programa de prensas"
.Filters.Clear
.Filters.Add "All Files", "*.*"
.Filters.Add "xls.*", "*.xls*"
.FilterIndex = 2
.AllowMultiSelect = True
.InitialFileName = ThisWorkbook.Path
.If .Show Then
For Each arch In .SelectedItems
Workbooks.Open Filename:=arch
Next
End If
End With
For i = 1 To Sheets.Count
If Sheets(i).Name = "Programa" Then
d = 1
End If
Next
If d = 0 Then
MsgBox ("Este no es el programa de prensas")
ActiveWorkbook.Close
GoTo 10
```

```
Else  
Sheets("Programa").Select  
End If  
End Sub
```

```
Private Sub SeleccionaArchivos2()  
d = 0  
10  
With Application.FileDialog(msoFileDialogFilePicker)  
.Title = "Selecione el programa de prensas"  
.Filters.Clear  
.Filters.Add "All Files", "*.*"  
.Filters.Add "xls.*", "*.xls*"  
.FilterIndex = 2  
.AllowMultiSelect = True  
.InitialFileName = ThisWorkbook.Path  
If .Show Then  
For Each arch In .SelectedItems  
Workbooks.Open Filename:=arch  
Next  
End If  
End With  
For i = 1 To Sheets.Count  
If Left(Sheets(i).Name, 2) = "St" Then  
d = 1  
Sheets(i).Select  
End If  
Next  
If d = 0 Then  
MsgBox ("Esto no es una descarga del almacen")  
ActiveWorkbook.Close  
GoTo 10  
End If  
End Sub
```

```
Private Sub SeleccionaArchivos3()  
DisplayAlerts = False  
d = 0  
10  
With Application.FileDialog(msoFileDialogFilePicker)  
.Title = "Selecione el programa de prensas"  
.Filters.Clear  
.Filters.Add "All Files", "*.*"  
.Filters.Add "xls.*", "*.xls*"  
.FilterIndex = 2  
.AllowMultiSelect = True  
.InitialFileName = ThisWorkbook.Path
```

```
If .Show Then
  For Each arch In .SelectedItems
    Workbooks.Open Filename:=arch
  Next
End If
End With
For i = 1 To Sheets.Count
  If Left(Sheets(i).Name, 3) = "Job" Then
    d = 1
    Sheets(i).Select
    Cells.Select
    Selection.Copy
    ActiveWorkbook.Close
    Windows("Libro de macros.xlsm").Activate
    Sheets("PreCod").Select
  ActiveSheet.Paste
  End If
  Next
  If d = 0 Then
    MsgBox ("Esto no es una descarga de jobs")
    ActiveWorkbook.Close
    GoTo 10
  End If
End Sub
```

```
Private Sub desagrupar()
  On Error GoTo 10
  ActiveSheet.Shapes.SelectAll
  Selection.ShapeRange.Ungroup.Select
  ActiveSheet.Shapes.SelectAll
  Selection.ShapeRange.Ungroup.Select
  10
End Sub
```

```
Private Sub dias()

  Libro = ActiveWorkbook.Name
  i = 16
  Do
  10
  Cells(2, i).Select
  If Selection.MergeCells Then
    Cells(2, i).Select
    Set a = Cells(2, i).MergeArea
    a.UnMerge
  Else
```

```
i = i + 1
GoTo 10
End If
For Each y In a
If y <> "" Then
y.Select
b = Selection.Left
c = Selection
Windows("Libro de macros").Activate
If i = 16 Then
Sheets("Formato de corte").Select
Cells(3, 30) = c + 1
Sheets("Datos corte 2").Select
End If
Range("B1").Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
maxx = WorksheetFunction.Max(Selection)
minn = WorksheetFunction.Min(Selection)
For Each x In Selection
If b < minn Then
Cells(1, 3) = c
Cells(1, 5) = b
GoTo 20
End If
If x > b Then
Cells(x.Row, 3) = c
Cells(x.Row, 5) = b
GoTo 20
End If
Next
End If
Next
20
Windows(Libro).Activate
a.Merge
i = i + 3
If Day(c) = Day(Now) Then
If Month(c) = (Month(Now) + 1) Then
GoTo 30
End If
End If
Loop Until i = 100
30
Windows("Libro de macros").Activate
End Sub
```

Private Sub Evaluanombre()

```
x = 0
Windows("Libro de macros").Activate
For i = 1 To Sheets.Count
a = "Datos corte"
n = Sheets(i).Name
If n = a Then
x = 1
End If
Next
If x = 0 Then
Sheets.Add After:=ActiveSheet
ActiveSheet.Name = a
Else
Sheets(a).Select
End If
```

End Sub

Private Sub Evaluanombre2()

```
x = 0
Windows("Libro de macros").Activate
For i = 1 To Sheets.Count
a = "Pletinas externas"
n = Sheets(i).Name
If n = a Then
x = 1
End If
Next
If x = 0 Then
Sheets.Add After:=ActiveSheet
ActiveSheet.Name = a
Else
Sheets(a).Select
End If
```


End Sub

```
Private Sub ordenar()
```

```
,
```

```
' Macro2 Macro
```

```
,
```

```
Cells(1, 2).Select
```

```
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
```

```
w = Selection.Rows.Count
```

```
Set rg = Range(Cells(1, 2), Cells(w, 2))
```

```
Columns("A:B").Select
```

```
ActiveWorkbook.Worksheets("Datos corte").Sort.SortFields.Clear
```

```
ActiveWorkbook.Worksheets("Datos corte").Sort.SortFields.Add Key:=rg,
```

```
SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:= _
```

```
xlSortNormal
```

```
With ActiveWorkbook.Worksheets("Datos corte").Sort
```

```
.SetRange Range(Cells(1, 1), Cells(w, 2))
```

```
.Header = xlGuess
```

```
.MatchCase = False
```

```
.Orientation = xlTopToBottom
```

```
.SortMethod = xlPinYin
```

```
.Apply
```

```
End With
```

```
End Sub
```

```
Private Sub PINTAR()
```

```
Cells(1, 1).Select
```

```
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
```

```
w = Selection.Rows.Count
```

```
a = 3
```

```
Range(Cells(2, 1), Cells(w, 1)).Select
```

```
lista = Selection
```

```
For Each x In lista
```

```
Range(Cells(a, 1), Cells(w, 1)).Select
```

```
Set lista2 = Selection
```

```
For Each y In lista2
```

```
If x = y Then
```

```
y.Select
```

```
With Selection.Interior
```

```
.Pattern = xlSolid
```

```
.PatternColorIndex = xlAutomatic
```

```
.Color = 65535
```

```
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If
Next
a = a + 1
Next
End Sub
```

```
Private Sub Transporter()
'
' Transporter Macro
'
    Sheets("Datos corte").Select
    Columns("A:C").Select
    Selection.Copy
    Sheets("Datos corte 2").Select
    Range("A1").Select
    Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
        :=False, Transpose:=False
End Sub
```

```
Private Sub ejecutar2()
diascorte
Asignarhora
repetirdias
dividiruses
añadirdia
Crearpropuesta
End Sub
```

```
Private Sub diasce2()
' Macro4 Macro
'
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic
Sheets("Añadidos").Select
dia1 = Cells(2, 3)
Sheets("Formato de corte").Select
Cells(3, 31).Select
Selection = dia1
Application.Calculation = xlCalculationManual
j = 1
For i = 1 To 50
```

```
Sheets("Formato de corte").Select
Set a = Cells(3, 28 + 3 * i).MergeArea
a.UnMerge
For Each x In a
If x <> "" Then
    x.Select
    b = Selection.Left
Sheets("Datos corte 2").Select
    Cells(j, 3) = x
    Cells(j, 1) = x
    Cells(j, 5) = b
    Cells(j, 2) = b
    j = j + 1
End If
Sheets("Formato de corte").Select
Next
a.Merge
Next
Sheets("Añadidos").Select
End Sub
```

```
Private Sub Lineascorte()
'
' Macro4 Macro
'
j = 2
For i = 5 To 40

Windows("Formato Corte_091216_Andreu.xlsx").Activate
Set a = Cells(i, 10).MergeArea
a.UnMerge
For Each x In a
If x <> "" Then
    x.Select
    b = Selection.Top
Windows("Libro de macros").Activate
If x = "" Then
    GoTo 10
Else
    If x <> Cells(j - 1, 1) Then
        Cells(j, 1) = x
        Cells(j, 2) = b
        j = j + 1
    End If
End If
End If
```

```
10
End If
a.Merge
Next
Next
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ordenarsi()
Dim dias As Variant
    Application.DisplayAlerts = True
Application.ScreenUpdating = True
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic
    Windows("Libro de macros").Activate
    Sheets("Formato de corte").Select
    Set rg = Cells(3, 31).MergeArea
    rg.UnMerge
    For Each cell In rg
        If cell <> "" Then
dias = cell
dias = dias + 7
        End If
    Next cell
    rg.Merge
    For lin = 1 To 4
        Sheets("U10" & lin).Select
        If Cells(1, 1) = "" Then GoTo 100
        hora = 1000
        Cells(1, 1).Select
        Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
        w = Selection.Rows.Count
        If w > 10000 Then
            w = 1
        End If
        Set celda_selec = Application.InputBox(prompt:="Selecciona 1º job", Type:=8)
        Fila = celda_selec.Row
        tie = ((Cells(Fila, 3) + Cells(Fila, 7)) / Cells(Fila, 9)) * 7
        If Fila = 1 Then
            horar = 269.25
        Else
            horar = 269.25
        Cells(1, 1).Select
        tamañoCadena = Len(Selection)
        For cont = 1 To tamañoCadena
```

```
character = Mid(Selection, cont, 1)
If character <> "/" Then
    resultado = resultado + character
Else
    cont = tamanoCadena
End If
Next
Sheets("Datos corte 2").Select
hora = Cells(resultado, 4).Value
End If
If horar + tie > hora Then
    MsgBox ("No se puede colocar ese job el primero porque no da tiempo")
    Sheets("U10" & lin).Select
    Todo = Range(Cells(1, 2), Cells(1, 9))
    util = Cells(1, 5)
    tie = ((Cells(1, 3) + Cells(1, 7)) / Cells(1, 9)) * 7
    Cells(1, 11) = "x"
    Sheets("U10" & lin & " ord").Select
    Cells(1, 1) = horar
    Range(Cells(1, 2), Cells(1, 9)) = Todo
    Cells(1, 10) = horar + tie
    ultho = Cells(1, 10)
Else
    Sheets("U10" & lin).Select
    Todo = Range(Cells(Fila, 2), Cells(Fila, 9))
    util = Cells(Fila, 5)
    Cells(Fila, 11) = "x"
    Sheets("U10" & lin & " ord").Select
    Cells(1, 1) = horar
    Range(Cells(1, 2), Cells(1, 9)) = Todo
    Cells(1, 10) = horar + tie
    ultho = Cells(1, 10)
End If
S = 2
Do Until S > w
    resultado = ""
    For x = 1 To w
        Sheets("U10" & lin).Select
        If util = Cells(x, 5) Then
            If Day(Date) + 4 < Day(Cells(x, 8)) Then
                If DateValue(dias) >= DateValue(Cells(x, 8)) Then
                    If Cells(x, 11) = "" Then
                        tie = ((Cells(x, 3) + Cells(x, 7)) / Cells(x, 9)) * 7
                        For xx = 1 To w
                            If Cells(xx, 11) = "" Then
                                Cells(xx, 1).Select
                                tamanoCadena = Len(Selection)
                                For cont = 1 To tamanoCadena
                                    caracter = Mid(Selection, cont, 1)
```

```
If character <> "/" Then
    resultado = resultado + caracter
Else
    cont = tamanoCadena
End If
Next
Sheets("Datos corte 2").Select
hora = Cells(resultado, 4).Value
If (ultho + tie) < hora Then
    Sheets("U10" & lin).Select
    horar = ultho + 7
    Todo = Range(Cells(x, 2), Cells(x, 9))
    util = Cells(x, 5)
    Cells(x, 11) = "x"
    Sheets("U10" & lin & " ord").Select
    Cells(S, 1) = horar
    Range(Cells(S, 2), Cells(S, 9)) = Todo
    Cells(S, 10) = horar + tie
    ultho = Cells(S, 10)
    GoTo 10
Else
    Sheets("U10" & lin).Select
    horar = ultho + 7
    Todo = Range(Cells(xx, 2), Cells(xx, 9))
    util = Cells(xx, 5)
    Cells(xx, 11) = "x"
    Sheets("U10" & lin & " ord").Select
    Cells(S, 1) = horar
    Range(Cells(S, 2), Cells(S, 9)) = Todo
    Cells(S, 10) = horar + tie
    ultho = Cells(S, 10)
    GoTo 10
End If
End If
Next
End If
Else
For r = 1 To w
If Cells(r, 11) = "" Then
Sheets("U10" & lin).Select
tie = ((Cells(r, 3) + Cells(r, 7)) / Cells(r, 9)) * 7
horar = ultho + 7
Todo = Range(Cells(r, 2), Cells(r, 9))
util = Cells(r, 5)
Cells(r, 11) = "x"
Sheets("U10" & lin & " ord").Select
Cells(S, 1) = horar
Range(Cells(S, 2), Cells(S, 9)) = Todo
Cells(S, 10) = horar + tie
```

```
        ultho = Cells(S, 10)
        GoTo 10
    End If
    Next
End If
Else
    ' If Day(Date) + 4 < Day(Cells(x, 8)) Then
    If DateValue(dias) < DateValue(Cells(x, 8)) Then
        For sa = 1 To w
            If Cells(sa, 11) = "" Then
                Sheets("U10" & lin).Select
                tie = ((Cells(sa, 3) + Cells(sa, 7)) / Cells(sa, 9)) * 7
                horar = ultho + 7
                Todo = Range(Cells(sa, 2), Cells(sa, 9))
                util = Cells(sa, 5)
                Cells(sa, 11) = "x"
                Sheets("U10" & lin & " ord").Select
                Cells(S, 1) = horar
                Range(Cells(S, 2), Cells(S, 9)) = Todo
                Cells(S, 10) = horar + tie
                ultho = Cells(S, 10)
                GoTo 10
            End If
        Next

        End If
    End If
    Next
10
    S = S + 1
    Loop
100
    Next
End Sub
```

```
Private Sub Crearpropuestaord()
    '
    Dim d As TextBox
    Dim txb As Shape
    Sheets.Add After:=ActiveSheet
    ActiveSheet.Name = "Formato de corte " & Day(Date) & "-" & Month(Date) & "-" &
Year(Date) & " ord"
    hoja = ActiveSheet.Name
    Sheets("Formato de corte").Select
    Cells.Select
    Selection.Copy
    Sheets(hoja).Select
    Cells.Select
```

```
ActiveSheet.Paste
For S = 1 To 4
Windows("Libro de macros").Activate
Sheets("U10" & S & " ord").Select
Cells(1, 1).Select
If Selection = "" Then GoTo 100
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
w = Selection.Rows.Count
For i = 1 To w
Sheets("U10" & S & " ord").Select
lon = Cells(i, 1)
Cells(i, 2).Select
If Selection <> "" Then
    If Cells(i, 6) = "" Then
        tt = (Cells(i, 3) + Cells(i, 7)) / Cells(i, 9)
        txt = Cells(i, 2) & Chr(10) & Cells(i, 3) & Chr(10) & Cells(i, 8) & Chr(10) & Cells(i, 5)
    Else
        If Cells(i, 3) = "" Then
            tt = (Cells(i, 3) + Cells(i, 7)) / Cells(i, 9)
            txt = Cells(i, 2) & Chr(10) & "0/" & Cells(i, 7) & Chr(10) & Cells(i, 8) & Chr(10) &
Cells(i, 5)
        Else
            tt = (Cells(i, 3) + Cells(i, 7)) / Cells(i, 9)
            txt = Cells(i, 2) & Chr(10) & Cells(i, 3) & "/" & Cells(i, 7) & Chr(10) & Cells(i, 8) &
Chr(10) & Cells(i, 5)
        End If
    End If
End If
linea = ActiveSheet.Name
Sheets("Altura").Select
For j = 2 To 5
Cells(j, 1).Select
If Selection = Left(linea, 4) Then
alt = Cells(j, 2) + Cells(j, 3) * 35
If Cells(j, 3) = 3 Then
    Cells(j, 3) = 0
Else
    Cells(j, 3) = Cells(j, 3) + 1
End If
End If
Next
Sheets("Datos corte 2").Select
resultado = ""
If lon < 269 Then GoTo 10
Sheets(hoja).Select
Cells(1, 1).Select
ActiveSheet.Shapes.AddTextbox(msoTextOrientationHorizontal, lon, alt, 90, 35).Select
Selection.ShapeRange(1).TextFrame2.TextRange.Characters.Text = txt
Selection.ShapeRange(1).TextFrame2.TextRange.Characters(1, 4).ParagraphFormat._
    FirstLineIndent = 0
```



```
With Selection.ShapeRange(1).TextFrame2.TextRange.Characters(1, 4).Font
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
    .NameFarEast = "+mn-ea"
    .Fill.Visible = msoTrue
    .Fill.ForeColor.ObjectThemeColor = msoThemeColorDark1
    .Fill.ForeColor.TintAndShade = 0
    .Fill.ForeColor.Brightness = 0
    .Fill.Transparency = 0
    .Fill.Solid
    .Size = 11
    .Name = "+mn-lt"
End With
Selection.ShapeRange.Fill.Visible = msoFalse
Selection.ShapeRange.Line.Visible = msoFalse
Set d = Selection
ActiveSheet.Shapes.AddConnector(msoConnectorStraight, lon, alt + 17.5, (lon + tt * 7),
-
alt + 17.5).Select
Selection.ShapeRange.Line.EndArrowheadStyle = msoArrowheadTriangle
Set e = Selection
Set myDocument = Worksheets(hoja)
Set myRange = myDocument.Shapes.Range(Array(d.Name, e.Name))

myRange.Select
Selection.ShapeRange.Group.Select

End If
resultado = ""
10
Next
100
Next
End Sub
```

```
Private Sub Sacar()
'
' Sacar Macro
'
    Sheets(Array("Formato de corte " & Day(Date) & "-" & Month(Date) & "-" & Year(Date),
"Pletinas externas")).Select
    Sheets("Pletinas externas").Activate
    Sheets(Array("Formato de corte " & Day(Date) & "-" & Month(Date) & "-" & Year(Date),
"Pletinas externas")).Move
    a = ActiveWorkbook.Name
    Windows("Libro de macros").Activate
```

```
Sheets("Fases").Select  
Cells(1, 1) = a  
End Sub
```

```
Private Sub Sacar2()  
,  
' Sacar Macro  
  Sheets("Fases").Select  
  a = Cells(1, 1)  
  Sheets(Array("Formato de corte " & Day(Date) & "-" & Month(Date) & "-" & Year(Date)  
& " ord")).Move Before:=Workbooks(a). _  
    Sheets(2)  
  Windows("Libro de macros").Activate  
End Sub
```
