

DATA ANALYTICS

PROYECTO FINAL

**ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DEL ÁREA PRODUCTIVA DE
UNA EMPRESA RESTAURADORA DE PALLETS**

PROFESOR: GUSTAVO VARGAS

TUTOR: JUAN IGNACIO GARICOCHE

CAMADA: 18020

INTEGRANTES: MICAELA MUZI, MELISA VAAMONDE, NADIA VERGARA

FECHA: 31/08/2021



ÍNDICE

1)	Descripción de la temática de los datos.....	2
2)	Objetivo	2
3)	Alcance	2
4)	Usuario final y nivel de aplicación del análisis	2
5)	Diagrama Entidad-Relación	3
6)	Descripción de las Tablas.....	3
7)	Modelo Relacional en Power BI	7
8)	Transformación de datos	7
9)	Medidas, Columnas calculadas y Parámetro	8
10)	Análisis funcional del tablero.....	10
1.	Portada.....	10
2.	Producción.....	10
3.	Materias primas	11
4.	Tiempos.....	12
5.	Máquinas.....	12
6.	Errores de cálculo	13
11)	Conclusiones	14
1.	Producción.....	14
2.	Materias primas	14
3.	Tiempos.....	14
4.	Máquinas.....	15
5.	Errores de cálculo	15
12)	Comentarios del Gerente de Metropallets	16
13)	Versiones.....	16

1) Descripción de la temática de los datos

Industria: Sector productivo. PyME. Actividad: restauración de pallets.

Temática: Análisis de desempeño del área productiva de una empresa restauradora de pallets.

Fuente: Monitoreo de movimientos laborales de empleados de la empresa MetroPallets en el período 02/01/2021 al 30/04/2021.

2) Objetivo

Analizar el desempeño del área productiva de una empresa, mediante el análisis de cada uno de los movimientos laborales de sus empleados a lo largo de cada jornada de trabajo.

3) Alcance

Determinar parámetros ideales sobre los tiempos e insumos que deberían consumirse en cada movimiento laboral, con el fin de minimizar costos directos e indirectos.

De nuestra fuente de información obtendremos:

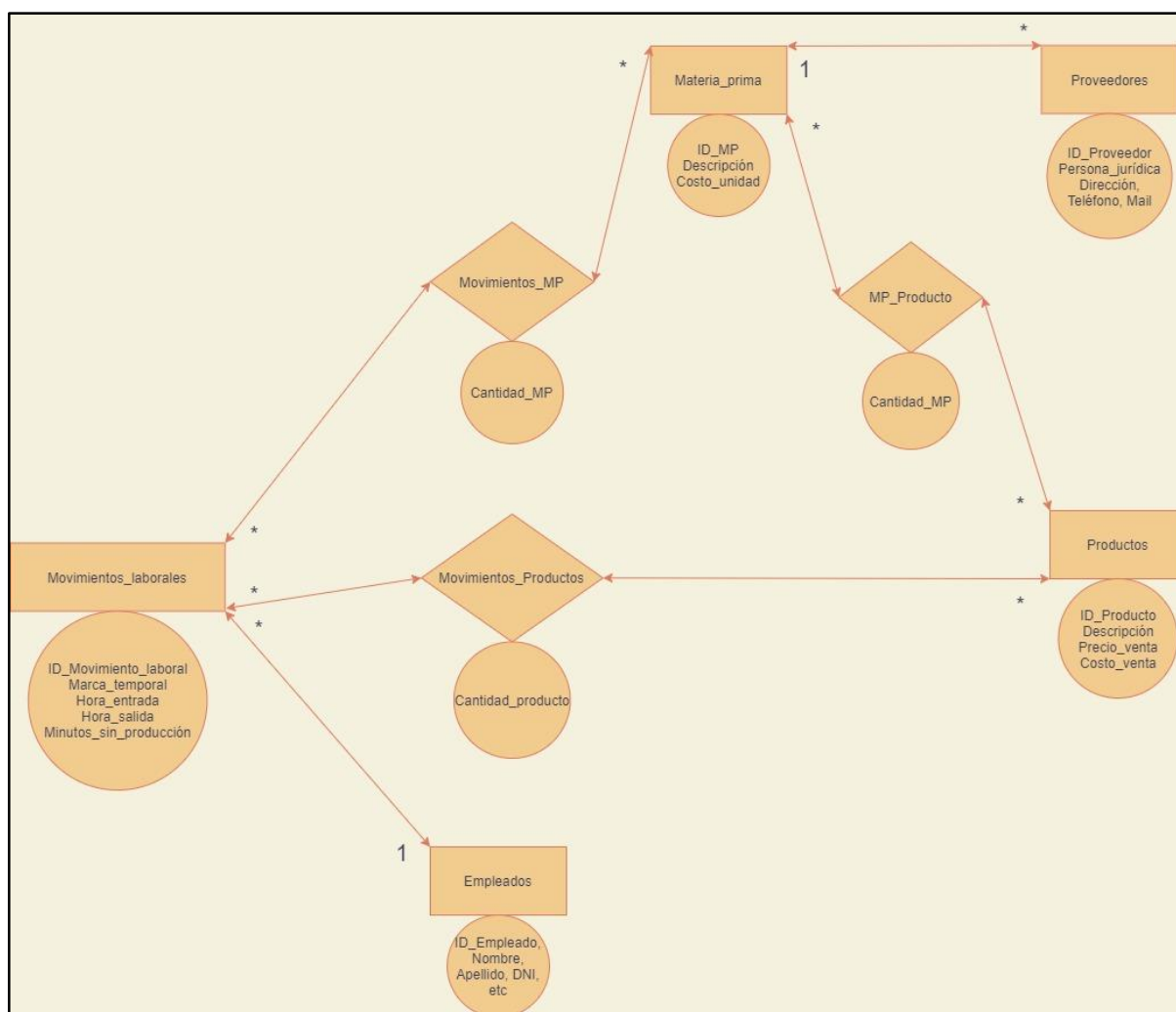
- Producción desagregada por tipo de producto
- Cantidad de pallets desarmados (debido a un alto nivel de rotura)
- Cantidad de insumos utilizados
- Tiempo de uso de máquinas
- Minutos improductivos
- Minutos por unidad de pallet terminada
- Autoevaluación del empleado
- Errores de cálculo en datos ingresados

Una vez analizados estos indicadores, los compararemos con los valores establecidos como “ideales” de producción.

4) Usuario final y nivel de aplicación del análisis

Los resultados obtenidos en el análisis se presentarán al gerente de la empresa, quien será el encargado de definir las acciones y/o estrategias a implementar.

5) Diagrama Entidad-Relación



6) Descripción de las Tablas

a) Empleados: Aquí se registra su información personal, datos de contacto y fecha de ingreso al plantel.

Aclaración: A pesar de que entendemos que idealmente el ID de cada empleado debería ser un código numérico, nuestra base de datos ya contaba con un “ID” similar a un “apodo” (tipo de dato varchar). Debido a la dificultad de reemplazar dichos datos en los más de 1000 registros, decidimos dejarlo tal como está, entendiendo que el ID es único y no debe repetirse.

b) Movimientos_laborales: En esta tabla se registra la actividad de cada empleado. Allí cada uno de ellos ingresará los resultados de la jornada de trabajo, detallando cantidad de

productos terminados, máquinas utilizadas y tiempos productivos e improductivos. Además se autoevaluará contestando SI o NO en el campo “¿Mejoré mi productividad?”.

Aclaración: En la tabla de Movimientos_laborales detallada más adelante enlistamos sus principales atributos, aunque en la base de datos se pueden observar más columnas de dicha tabla, con las que trabajaremos para el análisis propuesto.

- c) **Productos:** Aquí se registra la información de cada producto y sus características.
- d) **Movimientos_Productos:** Tabla de relación entre Movimientos_laborales y Productos. Para cada registro de movimiento_laboral, se especifica el id de producto y la cantidad producida del mismo.
- e) **Materia_prima:** Aquí se registra la información de cada materia prima y sus características.
- f) **Movimientos_MP:** Tabla de relación entre Movimientos_laborales y Materia prima. Para cada registro de movimiento_laboral, se especifica el id de materia prima y la cantidad utilizada.
- g) **MP_Producto:** Tabla de relación entre Materia prima y Producto. Para cada registro de producto, se especifica el id de materia prima y la cantidad requerida.
- h) **Proveedores:** Aquí se registra la información de cada proveedor y datos de contacto.

Aclaración: las tablas **Materia_prima**, **Movimientos_MP**, **MP_Producto**, **Proveedores** no están incluidas en la base de datos debido a que no serán abordadas en este análisis.

TABLE Empleados

ID_Empleado	varchar(50)	primary key
Nombre	varchar(50)	
Apellido	varchar(50)	
DNI	int	candidata
Direccion	varchar(50)	
Telefono	int	
Fecha_ingreso	date	

TABLE Movimientos_laborales

ID_Movimiento_laboral	int	primary key
ID_Empleado	varchar(50)	foreign key references Empleados (ID_Empleado)
Marca_temporal	datetime	
Hora_entrada	datetime	
Hora_salida	datetime	
Turno	varchar(50)	
Minutos_sin_produccion	int	
Mejoro_productividad?	bit	

TABLE Productos

ID_Producto	varchar(50)	primary key
Descripcion	varchar(50)	
Precio_Venta	decimal(10,2)	
Costo_venta	decimal(10,2)	

TABLE Movimientos_Productos

ID_Producto	varchar(50)	primary key concatenada / foreign key references Productos (ID_Producto)
ID_Movimiento_laboral	int	primary key concatenada / foreign key references Movimientos_laborales (ID_Movimiento_laboral)
Cantidad_Producto	int	

TABLE Materia_prima

ID_Materia_prima	int	primary key
Descripcion	varchar(50)	
Costo_unidad	decimal(10,2)	

TABLE Movimientos_MP

ID_Movimiento_laboral	int	primary key concatenada / foreign key references Movimientos_laborales (ID_Movimiento_laboral)
ID_Materia_prima	int	primary key concatenada / foreign key references Materia_prima (ID_Materia_prima)
Cantidad_MP	int	

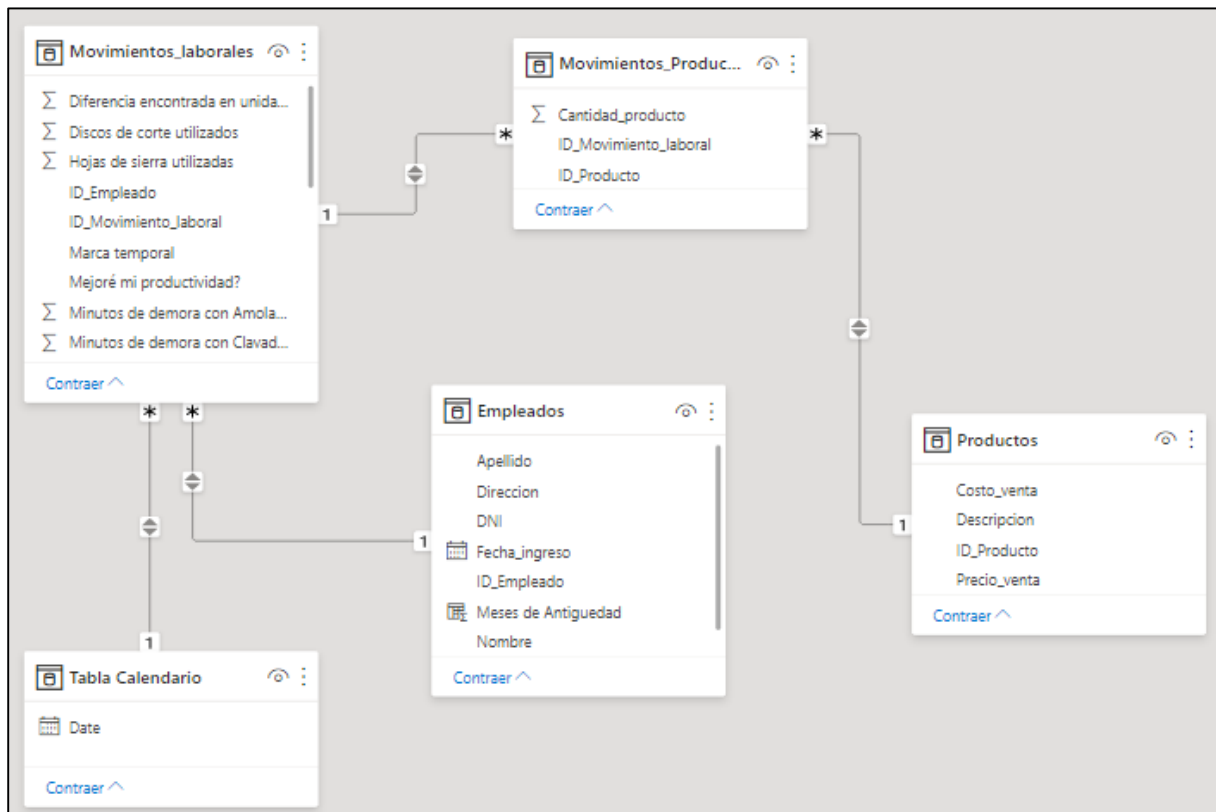
TABLE MP_Producto

ID_Producto	varchar(50)	primary key concatenada / foreing key references Productos (ID_Producto)
ID_Materia_prima	int	primary key concatenada / foreing key references Materia_prima (ID_Materia_prima)
Cantidad_MP	int	

TABLE Proveedores

ID_Proveedor	int	primary key
ID_Materia_Prima	int	foreign key references Materia_prima (ID_Materia_prima)
Persona_Juridica	varchar(50)	
Direccion	varchar(50)	
Telefono	int	
Mail	varchar(50)	

7) Modelo Relacional en Power BI



8) Transformación de datos

- *Tipo cambiado*

Número de Amoladora: cambio de tipo numérico a tipo texto

Marca temporal: cambio de tipo fecha y hora a tipo fecha

Porcentaje de tiempo sin producción CM: cambio de tipo número a tipo %

- *Filas en blanco eliminadas*

- *Columnas quitadas*

Hora llegada, Hora salida, Producción total, Cambio de máquina, Demora por reuniones, Demora por autoelevador, Demora por insumos, Demora por traslados, Demora por refrigerio, Demora por limpieza, Demora por ingreso/egreso

- *Columna dividida*

Porcentaje de tiempo sin producción CM dividido por 100

9) Medidas, Columnas calculadas y Parámetro

○ Medidas

• Demora Amoladora:

```
1 Demora Amoladora = sum(Movimientos_laborales[Minutos de demora con Amoladora]) * ((1+[Valor Parámetro]))
```

• Demora Clavadora:

```
1 Demora Clavadora = sum(Movimientos_laborales[Minutos de demora con Clavadora]) * ((1+[Valor Parámetro]))
```

• Demora Sierra Sable:

```
1 Demora Sierra Sable = sum(Movimientos_laborales[Minutos de demora con Sierra sable]) * ((1+[Valor Parámetro]))
```

• Medida Inteligencia de tiempo1:

```
1 Medida Int. de tiempo1 =  
2 VAR MinutosProductivos = CALCULATE(sum(Movimientos_laborales[Minutos totales productivos]))  
3 VAR VProductividad = CALCULATE(MinutosProductivos, PREVIOUSMONTH(Movimientos_laborales[Marca  
temporal]))  
4 RETURN  
5 DIVIDE(  
6     MinutosProductivos - VProductividad,  
7     VProductividad  
8 )
```

• Medida Inteligencia de tiempo2:

```
1 Medida Int. de tiempo2 =  
2 VAR VProductividad2 = TOTALYTD([Total Produccion], Movimientos_laborales[Marca temporal])  
3 RETURN  
4 VProductividad2
```

• Medida con variables:

```
1 Medida con variables =  
2 VAR MinutosTotalesTrabajados = SUM(Movimientos_laborales[Minutos totales de permanencia CM])  
3 VAR SinProduccion = SUM(Movimientos_laborales[Minutos SIN producción CM])  
4 VAR MinutosProductivos = MinutosTotalesTrabajados - SinProduccion  
5 RETURN MinutosProductivos
```

• Promedio % Tiempo Productivo:

```
1 Promedio % Tiempo Productivo = 1 - AVERAGE(Movimientos_laborales[Porcentaje de tiempo SIN producción CM])
```

• Promedio Discos de corte:

```
1 Promedio Discos de corte = AVERAGE(Movimientos_laborales[Discos de corte utilizados])
```

• Promedio Hojas de Sierra:

```
1 Promedio Hojas de Sierra = AVERAGE(Movimientos_laborales[Hojas de sierra utilizadas])
```

- **Total AR1:**

```
1 Total AR1 = calculate(sum(Movimientos_Productos[Cantidad_producto]),Movimientos_Productos[ID_Producto]="AR1")
```

- **Total Desarmados:**

```
1 Total Desarmados = calculate(sum(Movimientos_Productos[Cantidad_producto]),Movimientos_Productos[ID_Producto]="Desarmados")
```

- **Total Discos de corte:**

```
1 Total Discos de corte = sum(Movimientos_laborales[Discos de corte utilizados])
```

- **Total Hojas de sierra:**

```
1 Total Hojas de sierra = sum(Movimientos_laborales[Hojas de sierra utilizadas])
```

- **Total PC:**

```
1 Total PC = calculate(sum(Movimientos_Productos[Cantidad_producto]),Movimientos_Productos[ID_Producto]="PC")
```

- **Total Producción:**

```
1 Total Produccion = calculate(sum(Movimientos_Productos[Cantidad_producto]),Movimientos_Productos[ID_Producto]="PC") +  
calculate(sum(Movimientos_Productos[Cantidad_producto]),Movimientos_Productos[ID_Producto]="AR1")
```

- **Columnas Calculadas**

Tabla Empleados

- **Meses de Antigüedad:**

```
1 Meses de Antigüedad = DATEDIFF(Empleados[Fecha_ingreso],TODAY(),MONTH)
```

Tabla Movimientos laborales

- **Minutos totales productivos:**

```
1 Minutos totales productivos = CALCULATE(sum(Movimientos_laborales[Minutos totales de permanencia CM])) - calculate(sum  
(Movimientos_laborales[Minutos SIN producción CM]))
```

- **Minutos x unidad producida:**

```
1 Minutos x unidad producida = IF(Movimientos_laborales[Producción Total CM]=0,0,calculate(sum(Movimientos_laborales[Minutos  
totales productivos])/calculate(sum(Movimientos_laborales[Producción Total CM])))
```

- **Porcentaje tiempo sin producción:**

```
1 Porcentaje tiempo sin produccion = calculate(sum(Movimientos_laborales[Minutos SIN producción CM])) / calculate(sum  
(Movimientos_laborales[Minutos totales de permanencia CM]))
```

- Parámetro

```
1 Parámetro = GENERATESERIES(-1, 1, 0.1)
```

10) Análisis funcional del tablero

1. Portada

Desde los botones de la portada se puede acceder a las distintas solapas del tablero: Producción, Tiempos, Materias primas, Máquinas y Errores de cálculo. En cada una de ellas se abordará el análisis de distintos aspectos del área productiva de la empresa.



2. Producción

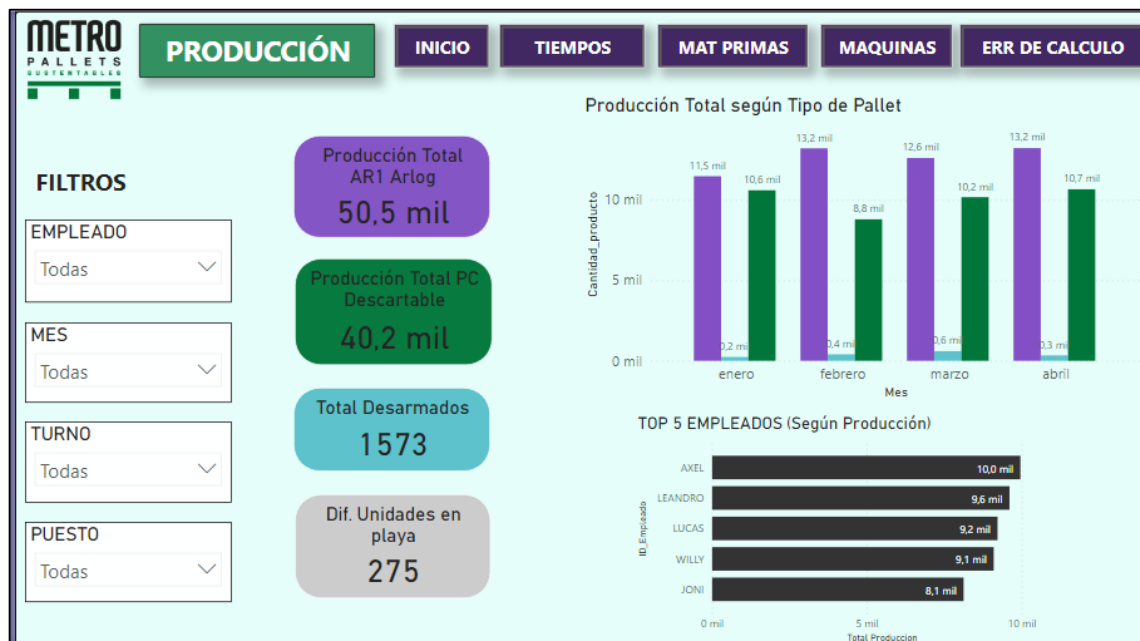
En esta solapa analizamos, en primer lugar, la producción total mensual de cada uno de los tipos de pallet, siendo:

- AR1: Pallet Arlog
- PC: Pallet Descartable
- Desarmado: Pallet con un alto grado de rotura

En segundo lugar, analizamos el top 5 de empleados según la producción total en el período Enero - Abril.

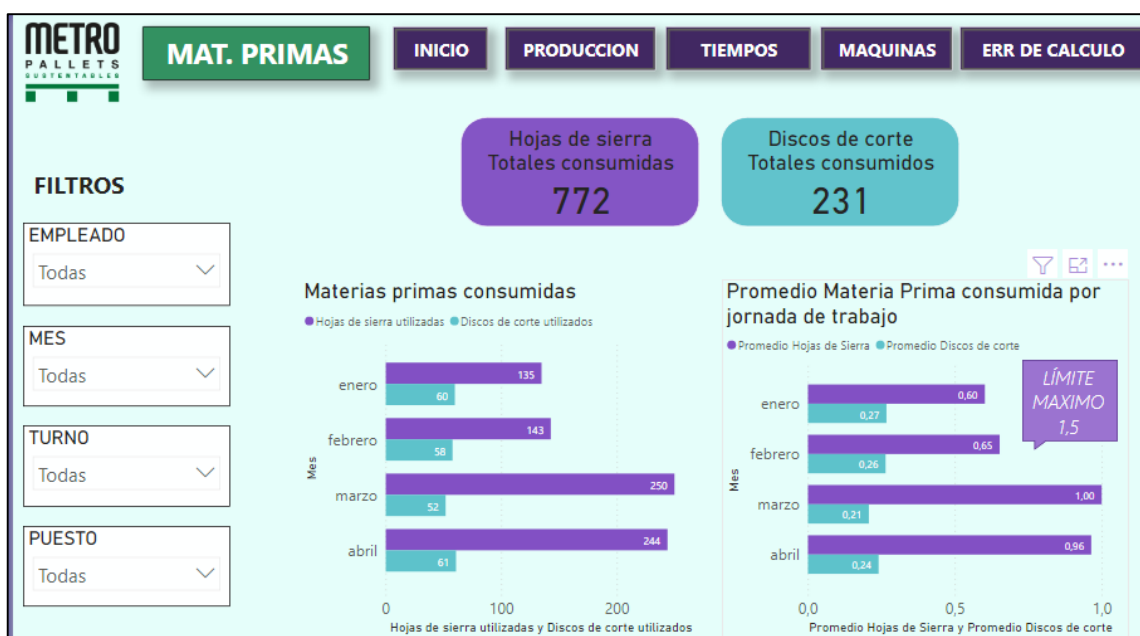
También se puede visualizar la cantidad total de Unidades de playa, que refleja la cantidad de pallets que sobran en una jornada de trabajo.

Esta solapa y las 2 siguientes, poseen filtros de listas desplegables para filtrar la información según: Empleado, Mes, Turno y Puesto.



3. Materias primas

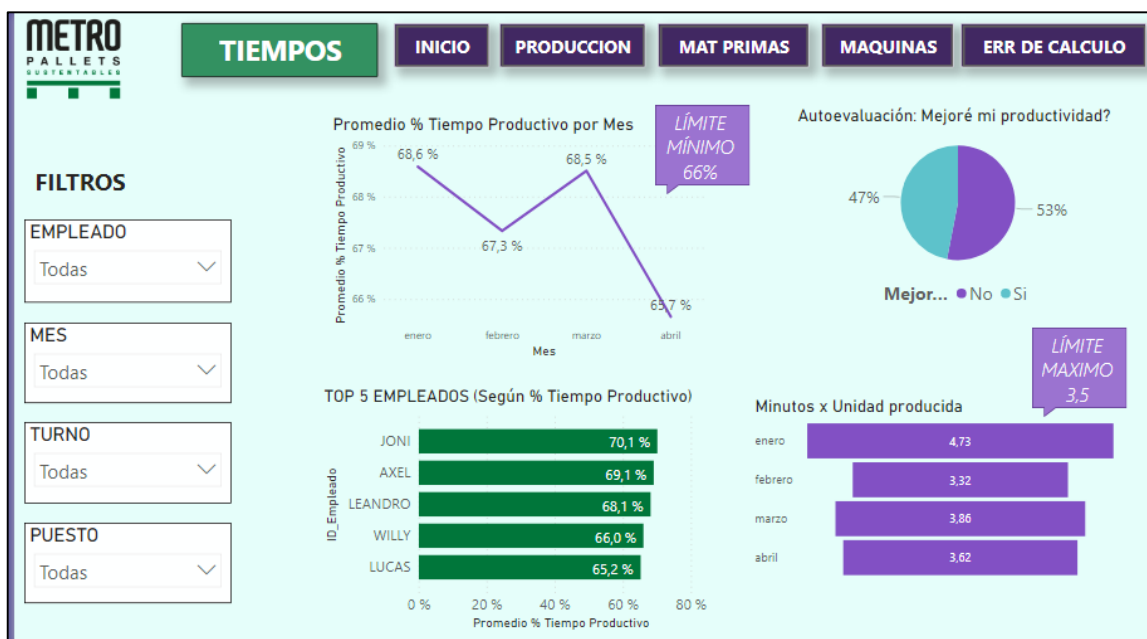
En esta solapa analizamos la cantidad de Hojas de sierras y Discos de corte utilizados mensualmente. Además, se visualiza el promedio de uso de dichas materias primas por jornada de trabajo, indicando su límite máximo.



4. Tiempos

En esta solapa podemos visualizar el porcentaje promedio de tiempo productivo por mes, indicando su límite mínimo, además de un top 5 de empleados según este mismo indicador. Además, podemos ver el gráfico de título Autoevaluación: “Mejoré mi productividad?” creado con las respuestas (de carácter subjetivo) de cada uno de los empleados en relación con su performance.

Adicionalmente, se detallan los Minutos por unidad producida (promedio), y su correspondiente límite.



5. Máquinas

En esta solapa podemos ver los minutos de demora según cada tipo de máquina (Amoladora, Clavadora y Sierra sable) por mes, desde Enero hasta Abril inclusive.

Además segregamos los datos correspondientes a cada tipo de máquina, visualizando el top 5 según el uso (Recuento de número), indicando también los minutos de demora en cada una de ellas (Demora).

El parámetro “Variación demora” nos sirve para reflejar los efectos de aumentar o disminuir en un determinado porcentaje los minutos de demora debido al uso de las máquinas.

11) Conclusiones

1. *Producción*

La producción de AR1 fue de 50.500, mientras que la producción de PC fue de 40.200, sumando un total de 90.700 pallets reciclados, lo que equivale a más de 15.000 árboles salvados.

La cantidad de pallets desarmados (debido a un alto nivel de rotura) fue de 1573 unidades. Los empleados con mejor desempeño en términos de producción fueron: Axel, Leandro, Lucas, Willy y Joni.

2. *Materias primas*

En cuanto a las materias primas, se obtuvo un total de 772 Hojas de sierra consumidas, y 231 Discos de corte. Durante los meses de Marzo y Abril, aumentó el promedio de materias primas consumidas por jornada de trabajo, tanto Hojas de sierra como Discos de corte, aunque dichos valores se mantienen por debajo del límite máximo de 1,5.

3. *Tiempos*

Considerando un límite mínimo de 66% para el porcentaje de tiempo productivo, se puede concluir que se trabajó por encima del límite en los meses de Enero, Febrero y Marzo, mientras que en el mes de Abril se observa un porcentaje levemente por debajo. Los empleados con la mejor performance de tiempo fueron: Joni, Axel, Leandro, Willy y Lucas.

En relación con la autoevaluación del empleado, podemos decir que un 47% aseguró haber mejorado su productividad, mientras que el 53% restante cree que no la ha mejorado.

Por otro lado, considerando el límite máximo establecido de 3,5 minutos por unidad de pallet terminada, se observa que algunos datos superan dicho límite. Sabiendo que:

$$\text{Minutos } x \text{ unidad producida} = \frac{\text{Minutos totales} - \text{Minutos sin producción}}{\text{Producción total}}$$

De la fórmula se concluye que para que este valor disminuya, deben disminuir los minutos sin producción. Es decir, deben minimizarse las demoras en el proceso.

4. Máquinas

Se pudo determinar el uso y los minutos de demora según cada una de las Amoladoras, Clavadoras y Sierras sable. Considerando:

$$\text{Razón} \frac{\text{Demora}}{\text{Uso}} = \frac{\text{Minutos de demora}}{\text{Cantidad de veces utilizada}} < 2$$

Se establecieron las siguientes conclusiones:

- Amoladora: Se produjo una reducción significativa de la demora en los meses de Febrero, Marzo y Abril. La Razón Demora/Uso se mantiene en general menor a 1, siendo este un buen indicador.
- Clavadora: Es el tipo de máquina que mayor demora produce en el proceso. Se redujo la demora total en el mes de Abril. La Razón Demora/Uso arroja valores mayores a 2, indicando que se deberán aplicar acciones correctivas. Observamos que, mediante el uso del parámetro “Variación demora”, disminuyendo un 40% la demora en la clavadora, se cumpliría una Razón < 2.
- Sierra sable: La demora total se mantuvo uniforme. La Razón Demora/Uso se mantiene en general menor a 1.

5. Errores de cálculo

De las diferencias observadas entre los valores calculados manualmente por cada uno de los empleados y los calculados de manera automática por medio de columnas calculadas, podemos concluir que:

- Minutos de producción neta: podemos ver que en los meses de Enero y Febrero se obtuvieron promedios más cercanos entre ambas variables. En el mes de Marzo, hubo una diferencia de un 6%, siendo esta una diferencia aceptable.
- Porcentaje de tiempo sin producción: Aquí también se observa una diferencia entre variables que no supera el 6%.
- Minutos por unidad producida: En Enero se encontró una diferencia de casi un 40%, sin embargo esta diferencia fue disminuyendo con el tiempo, hasta llegar a un 10% en el mes de Abril.

12) Comentarios del Gerente de Metropallets

"El dashboard presentado de nuestra empresa me ha parecido intuitivo y fácil de operar. Incluso a medida que lo recorríamos, nos invitaba a sumarle más análisis, los cuales no los habíamos imaginado hasta que vimos el actual.

Felicitaciones a las creadoras. Hicieron que quede sobre la lupa el engagement de ciertos sectores de la empresa."

13) Versiones

Obtención Fuente de información	24/05/2021
Definición Diagrama Entidad-Relación	02/06/2021
Definición Tablas	08/06/2021
Definición Base de Datos	14/06/2021
1ra Entrega Proyecto	30/06/2021
Definición Modelo Relacional	13/07/2021
Medidas y columnas calculadas	15/07/2021
Gráficos y visualizaciones	20/07/2021
2da Entrega Proyecto	10/08/2021
Entrega Final	31/08/2021