



Facturación por excesos de potencia de consumidores con equipo de medida tipo 1, 2 o 3.

Vatiaco

2 de junio de 2025

Índice

Índice	1
Índice de figuras	2
Índice de tablas	2
1 Facturación por potencia	2
1.1 Facturación por potencia contratada	2
1.1.1 P_{c_p} : Potencia contratada en el período horario p , en kW	2
1.1.2 Tp_p : Precio del término de potencia del periodo horario p , en EUR/kW y año	2
1.1.3 FP : Facturación de la potencia expresada en EUR	3
1.2 Facturación de Puntos de suministro con tipo de punto de medida 1, 2 y 3:	4
1.2.1 tep_p^{1-3} : Término de exceso de potencia demandada, expresado en €/kW y día	4
1.2.2 Exceso de potencia demandada normalizada:	4
1.2.3 F_{PD} : Facturación por potencia demanda, expresado en €.	5
1.3 Término de facturación por energía consumida:	5
1.3.1 E_p : Energía activa consumida	6
1.3.2 T_{ep} : Precio del término de energía del periodo horario p , expresado en €/kWh.	6
1.3.3 FE : Facturación por energía, expresada en €.	6
1.4 Facturación por energía reactiva	6
Referencias	7
2 Textos para insertar en el latex	8
2.1 ddd. DataFrames	9

Índice de figuras

1	FP : Facturación por potencia contratada.	3
2	F_{PD} : Facturación por potencia demanda, expresado en €.	5

Índice de tablas

1	P_{Cp} : Potencia contratada en el período horario p	2
2	Tp_p : Precio del término de potencia del periodo horario p , en EUR/kW y año.	2
3	FP : Facturación por potencia contratada.	3
4	tep_p^{4-5} : Término de exceso de potencia demandada, expresado en €/kW y día	4
5	$\sqrt{\sum_{j=1}^n (Pd_j - Pc_p)^2}$: exceso de potencia demandada normalizada por periodo y mes	4
6	F_{PD} : Facturación por potencia demanda, expresado en €.	5

1. Facturación por potencia

1.1. Facturación por potencia contratada

La facturación por potencia contratada será el sumatorio resultante de multiplicar la potencia contratada en cada período horario por el precio del término de potencia correspondiente, según la fórmula siguiente [4]:

$$FP = \sum_{p=1}^i Tp_p \times Pc_p$$

Donde:

- FP : Facturación de la potencia expresada en EUR
- Tp_p : Precio del término de potencia del periodo horario p , en EUR/kW y año
- Pc_p : Potencia contratada en el período horario p , en kW
- i : Número de periodos horarios de los que consta el término de facturación de potencia del peaje correspondiente.

Resultando:

1.1.1. Pc_p : Potencia contratada en el período horario p , en kW

Tabla 1: Pc_p : Potencia contratada en el período horario p .

p	P1	P2	P3	P4	P5	P6
kW	550	550	550	550	550	550

1.1.2. Tp_p : Precio del término de potencia del periodo horario p , en EUR/kW y año

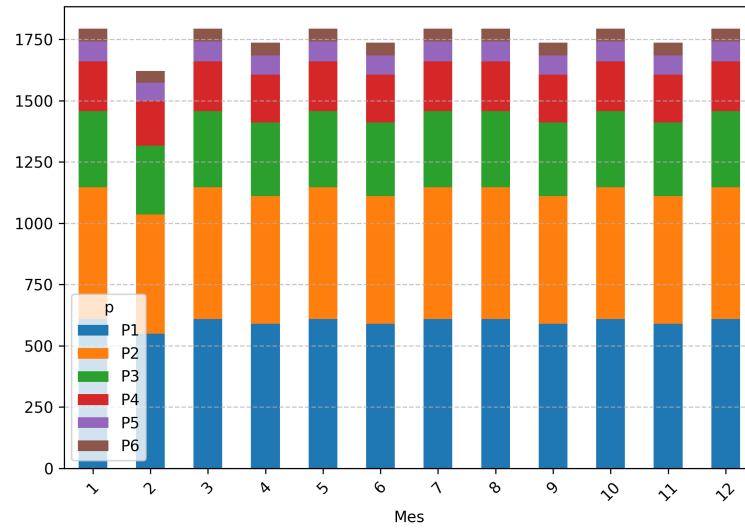
Tabla 2: Tp_p : Precio del término de potencia del periodo horario p , en EUR/kW y año.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.3 TD	13.035548	11.529584	6.639168	4.336971	1.734158	1.140563

Tabla 3: *FP*: Facturación por potencia contratada.

p Mes	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total
1	608.9	538.6	310.1	202.6	81.0	53.3	1794.5
2	550.0	486.5	280.1	183.0	73.2	48.1	1620.8
3	608.9	538.6	310.1	202.6	81.0	53.3	1794.5
4	589.3	521.2	300.1	196.1	78.4	51.6	1736.6
5	608.9	538.6	310.1	202.6	81.0	53.3	1794.5
6	589.3	521.2	300.1	196.1	78.4	51.6	1736.6
7	608.9	538.6	310.1	202.6	81.0	53.3	1794.5
8	608.9	538.6	310.1	202.6	81.0	53.3	1794.5
9	589.3	521.2	300.1	196.1	78.4	51.6	1736.6
10	608.9	538.6	310.1	202.6	81.0	53.3	1794.5
11	589.3	521.2	300.1	196.1	78.4	51.6	1736.6
12	608.9	538.6	310.1	202.6	81.0	53.3	1794.5
Total	7169.6	6341.3	3651.5	2385.3	953.8	627.3	21128.8

1.1.3. *FP*: Facturación de la potencia expresada en EUR

Figura 1: *FP*: Facturación por potencia contratada.

1.2. Facturación de Puntos de suministro con tipo de punto de medida 1, 2 y 3:

$$F_{PD} = \sum_{p=1}^{P=i} tep_p^{1-3} \times \sqrt{\sum_{j=1}^n (Pd_j - Pc_p)^2}$$

Donde:

- F_{PD} : Facturación por potencia demanda, expresada en €.
- tep_p^{1-3} : Término de exceso de potencia, expresado en €/kW, del peaje correspondiente, en el periodo horario p , aplicable a los puntos de suministro con tipo de punto de medida 1,2 y 3.
- Pd_j : Potencia demandada en cada uno de los cuartos de hora j del período horario p en que se haya sobrepasado Pc_p , expresada en kW. En el caso de que el equipo de medida no disponga de capacidad de registro cuatrchoraria, se considerará la misma potencia demandada en todos los cuartos de hora.
- Pc_p : Potencia contratada en el período horario p , expresada en kW.
- i : Número de periodos horarios de los que consta el término de facturación de potencia del peaje correspondiente.

Resultando:

1.2.1. tep_p^{1-3} : Término de exceso de potencia demandada, expresado en €/kW y día

Tabla 4: tep_p^{4-5} : Término de exceso de potencia demandada, expresado en €/kW y día

Período	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.3 TD	3.099043	1.867297	0.608334	0.396461	0.013018	0.011460

1.2.2. Exceso de potencia demandada normalizada:

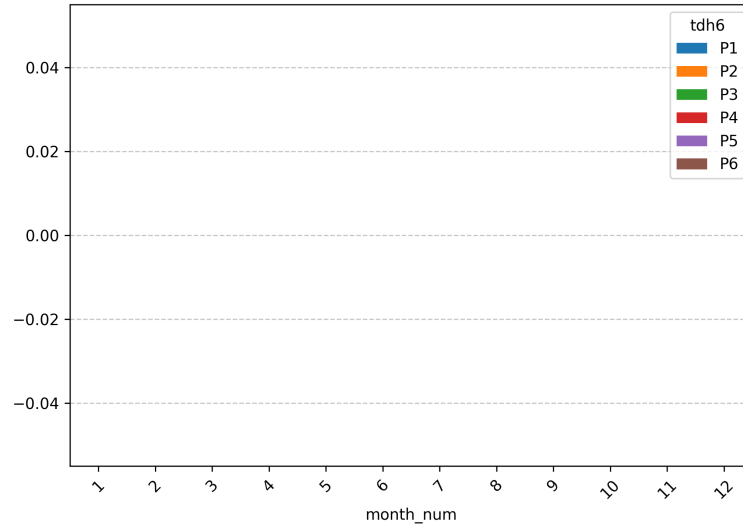
Tabla 5: $\sqrt{\sum_{j=1}^n (Pd_j - Pc_p)^2}$: exceso de potencia demandada normalizada por periodo y mes

tdh6 month_num	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Tabla 6: F_{PD} : Facturación por potencia demanda, expresado en €.

tdh6	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total
month_num							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
Total							

1.2.3. F_{PD} : Facturación por potencia demanda, expresado en €.

Figura 2: F_{PD} : Facturación por potencia demanda, expresado en €.

1.3. Término de facturación por energía consumida:

El término de facturación de energía consumida será el sumatorio resultante de multiplicar la energía activa consumida o, en su caso, estimada en cada período horario por el precio del término de energía correspondiente, de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$FE = \sum_{p=1}^i T_{ep} \times E_p$$

- FE : Facturación por energía, expresada en €.
- T_{ep} : Precio del término de energía del periodo horario p , expresado en €/kWh.
- E_p : Energía activa consumida o estimada en el período horario p , expresada en kWh. En el caso de las importaciones y exportaciones de energía se considerará la energía programada en cada periodo horario.
- i : Número de periodos horarios de los que consta el término de facturación de energía del peaje correspondiente.

1.3.1. E_p : Energía activa consumida

ttt.stm ggg.stm

1.3.2. T_{ep} : Precio del término de energía del periodo horario p , expresado en €/kWh.**1.3.3. FE : Facturación por energía, expresada en €.****1.4. Facturación por energía reactiva**

Se aplicarán las siguientes condiciones de facturación:

1. El término de facturación por energía reactiva es de aplicación a todos los consumidores conectados en baja tensión con potencia contratada superior a 15 kW y a los consumidores conectados en alta tensión.
2. Se aplicará sobre todos los periodos horarios, excepto el periodo 6, siempre que el consumo de energía reactiva exceda el 33 % del consumo de activa durante el periodo de facturación considerado. Únicamente afectará a esos excesos.
3. En el periodo de valle, todos los consumidores conectados en niveles de tensión superior a 1 kV, es decir, todos los consumidores excepto aquellos conectados en baja tensión, deberán mantener un factor de potencia superior a 0,98 capacitivo en el periodo 6. Se aplicará una penalización de 0,05 Euro/kVArh fuera del rango anteriormente mencionado.
4. En la Resolución de precios que la CNMC publicará con la suficiente antelación respecto de su entrada en vigor, se publicarán los precios aplicables a la reactiva, que serán coincidentes con los actualmente vigentes, en tanto no se disponga de los resultados del mencionado grupo de trabajo.

Los términos de facturación por energía reactiva inductiva vigentes están establecidos en el anexo I de la Orden ITC/688/2011, de 30 de marzo, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de abril de 2011 y determinadas tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial¹:

$\cos \phi$	€/kVAth
$0,80 \leq \cos \phi < 0,95$	0,041554
$\cos \phi < 0,80$	0,062332

El factor de potencia o $\cos \phi$ viene definido por la relación existente entre la energía activa (Ea) y la energía reactiva (Er) en cada uno de los periodos horarios y se calcula conforme a la siguiente fórmula:

$$\cos \phi = \frac{Ea}{\sqrt{Ea^2 + Er^2}}$$

Donde,

- Ea : Cantidad registrada por el contador de energía activa, expresada en kWh.
- Er : Cantidad registrada por el contador de energía reactiva, expresada en kVArh.

Para el cálculo de la energía reactiva (Er) los equipos de medida registran la energía reactiva de los cuadrantes I ($QR1$) y IV ($QR4$) por cada periodo horario. La energía reactiva será el saldo neto obtenido como diferencia entre las energías reactivas de los cuadrantes $QR1$ y $QR4$. Si la diferencia es positiva, el factor de potencia es inductivo. En caso de resultar negativa, el factor de potencia es capacitivo.

Los valores de esta fórmula se determinarán con dos cifras decimales y el redondeo se hará por defecto o por exceso, según que la tercera cifra decimal despreciada sea o no menor que 5.

¹Disponible en <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=B0E-A-2011-5757>

Referencias

- [1] Resolución de 6 de marzo de 2025, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se modifica el anexo II de la Resolución de 4 de diciembre de 2024, por la que se establecen los valores de los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución de electricidad de aplicación a partir del 1 de enero de 2025.
- [2] CNMC Circular 1/2025, de 28 de enero, por la que se modifica la Circular 3/2020, de 15 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte y distribución de electricidad
- [3] Circular 3/2020, de 15 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte y distribución de electricidad.
- [4] Anexo I. ACUERDO POR EL QUE SE CONTESTAN CONSULTAS RELATIVAS A LA APLICACIÓN DE LA CIRCULAR 3/2020, DE 15 DE ENERO, POR LA QUE SE ESTABLECE LA METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LOS PEAJES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
- [5] Peajes de acceso a las redes de transporte y distribución y cargos asociados a los costes del sistema
- [6] Resolución de 4 de diciembre de 2024, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establecen los valores de los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución de electricidad de aplicación a partir del 1 de enero de 2025.

2. Textos para insertar en el latex

[illegible]

TD 17.357804 15.477352 8.018016 7.417831 1.787506 1.045932 6.3 TD 13.035548 11.529584 6.639168 4.336971
1.734158 1.140563 6.4 TD 11.788959 8.631973 4.333450 3.331505 1.064335 0.773885

...

ddd.TP_2

P1 P2 P3 P4 P5 P6 p 2.0 TD 23.469833 0.961130 NaN NaN NaN NaN 3.0 TD 10.646876 9.302956
3.751315 2.852114 1.145308 1.145308 6.1 TD 21.245192 21.245192 11.530748 8.716048 0.560259 0.560259 6.2
TD 15.272489 15.272489 7.484607 6.767931 0.459003 0.459003 6.3 TD 11.548232 11.548232 6.320362 3.694683
0.708338 0.708338 6.4 TD 12.051156 9.236539 4.442575 3.369751 0.628452 0.628452

...

ddd.energia_peaje

Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 Periodo 4 Periodo 5 Periodo 6 Grupo tarifario 2.0 TD 0.034234 0.016540
0.000079 NaN NaN NaN 3.0 TD 0.028528 0.012343 0.004673 0.002682 0.000119 0.000031 6.1 TD 0.027104
0.011894 0.004726 0.002739 0.000122 0.000029 6.2 TD 0.014770 0.006840 0.002279 0.001219 0.000063 0.000020
6.3 TD 0.012294 0.005470 0.001931 0.001063 0.000055 0.000015 6.4 TD 0.007944 0.003569 0.001288 0.000681
0.000036 0.000004

...

ddd.potencia_peaje

Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 Periodo 4 Periodo 5 Periodo 6 Grupo tarifario 2.0 TD 22.958932 0.442165 NaN
NaN NaN NaN 3.0 TD 14.723431 7.781964 2.468252 1.887267 0.533883 0.533883 6.1 TD 23.669055 12.513915
4.696330 3.309245 0.069965 0.062286 6.2 TD 16.620368 9.426053 2.481516 1.512028 0.059278 0.052654 6.3 TD
10.791377 6.502236 2.118318 1.380541 0.045332 0.039905 6.4 TD 6.590215 3.939980 0.956817 0.665081 0.019779
0.013181

...

ddd.tep2022

tep Tarifa 2.0 TD 2.398610 3.0 TD 2.468725 6.1 TD 2.500611 6.2 TD 2.511007 6.3 TD 2.268489 6.4 TD
2.244925

...

ddd.cKp2022

2.0 TD 3.0 TD 6.1 TD 6.2 TD 6.3 TD 6.4 TD ttttitul;columna;fasdfas;6 P1 1.000000 1.000000 1.000000
1.000000 1.000000 1.000000 P2 0.040842 0.872171 1.000000 1.000000 1.000000 0.765346 P3 NaN 0.351490
0.545204 0.489150 0.553151 0.368150 P4 NaN 0.267082 0.412967 0.444995 0.323415 0.271009 P5 NaN 0.106998
0.027431 0.030784 0.063681 0.051202 P6 NaN 0.106998 0.027431 0.030784 0.063681 0.051202

...

ddd.Kp_2

2.0 TD 3.0 TD 6.1 TD 6.2 TD 6.3 TD 6.4 TD Periodo P1 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000
1.000000 P2 0.019259 0.528543 0.528704 0.567139 0.602540 0.597853 P3 NaN 0.167641 0.198416 0.149306
0.196297 0.145188 P4 NaN 0.128181 0.139813 0.090974 0.127930 0.100919 P5 NaN 0.036261 0.002956 0.003567
0.004201 0.003001 P6 NaN 0.036261 0.002632 0.003168 0.003698 0.002000

...

ddd.tepp13

2.0 TD 3.0 TD 6.1 TD 6.2 TD 6.3 TD 6.4 TD Período P1 2.953979 3.361213 3.332942 3.292963 3.099043
2.732620 P2 0.056891 1.776545 1.762138 1.867567 1.867297 1.633705 P3 NaN 0.563477 0.661311 0.491658
0.608334 0.396742 P4 NaN 0.430844 0.465989 0.299575 0.396461 0.275775 P5 NaN 0.121880 0.009852 0.011745
0.013018 0.008201 P6 NaN 0.121880 0.008771 0.010432 0.011460 0.005465

...

ddd.tepp45

2.0 TD 3.0 TD 6.1 TD 6.2 TD 6.3 TD 6.4 TD Período P1 0.275041 0.168944 0.272540 0.171493 0.247625
0.185913 P2 0.005297 0.089294 0.144093 0.097260 0.149204 0.111149 P3 NaN 0.028322 0.054076 0.025605
0.048608 0.026992 P4 NaN 0.021656 0.038105 0.015601 0.031679 0.018762 P5 NaN 0.006126 0.000806 0.000612
0.001040 0.000558 P6 NaN 0.006126 0.000717 0.000543 0.000916 0.000372

...

ddd.Precio_del_exceso_de_potencia

2.0 TD 3.0 TD 6.1 TD 6.2 TD 6.3 TD 6.4 TD Tipo Precio del exceso de potencia PS45 0.097117 0.110506
0.109576 0.108262 0.101886 0.08984 Precio del exceso de potencia PS123 2.953979 3.361213 3.332942 3.292963
3.099043 2.73262

...

ddd.energia_peaje_30TDVE

Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 Periodo 4 Periodo 5 Periodo 6 Peaje TyD Transporte 0.015835 0.006713
0.002269 0.001172 0.000061 0.000007 Distribución 0.096869 0.042157 0.016444 0.009672 0.000413 0.000123 Peaje
TyD 0.112704 0.048870 0.018713 0.010844 0.000474 0.000130

...

```

ddd.energia_peaje_61TDVE
Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 Periodo 4 Periodo 5 Periodo 6 Peaje TyD Transporte 0.037332 0.016051
0.005694 0.002971 0.000155 0.000016 Distribución 0.125585 0.055433 0.022696 0.013477 0.000578 0.000158 Peaje
TyD 0.162917 0.071484 0.028390 0.016448 0.000733 0.000174
...
ddd.potencia_peaje_61TDVE
Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 Periodo 4 Periodo 5 Periodo 6 Peaje TyD Transporte 1.251966 0.649650
0.223142 0.141577 0.003220 0.001453 Distribución 4.208634 2.237433 0.860422 0.622008 0.012923 0.012923 Peaje
TyD 5.460600 2.887083 1.083564 0.763585 0.016143 0.014376
...
ddd.potencia_peaje_30TDVE
Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 Periodo 4 Periodo 5 Periodo 6 Peaje TyD Transporte 0.544264 0.275582
0.083967 0.045330 0.000965 0.000965 Distribución 3.152553 1.676249 0.534510 0.424296 0.129830 0.129830 Peaje
TyD 3.696817 1.951831 0.618477 0.469626 0.130795 0.130795
...
ddd.TARIFAS
Peaje de TD Potencia
contratada (P) Discriminación horaria Potencia Discriminación horaria Energía Nivel de tensión (NT) NT0 :
 $NT \leq 1KV$  2.0 TD  $P \leq 15KW$  2 3 NT0 :  $NT \leq 1KV$  , $80 \leq \cos\phi < 0,95$   $P > 15KW$  6 6 NT1 :  $1KV <$ 
 $NT < 30KV$  6.1 TD n.a. 6 6 NT2 :  $30KV \leq NT < 72,5KV$  6.2 TD n.a. 6 6 NT3 :  $72,5KV \leq NT < 145KV$ 
6.3 TD n.a. 6 6 NT4 :  $NT \geq 145KV$  6.4 TD n.a. 6 6
...
ddd.pte
P1 P2 P3 P4 P5 P6 Grupo Tarifario 2.0 TD 0.100756 0.033740 0.004351 0.000000 0.000000 0.000000 3.0 TD
0.058430 0.044686 0.024226 0.013497 0.005536 0.003575 6.1 TD 0.039483 0.030631 0.016972 0.009852 0.003151
0.002085 6.2 TD 0.019546 0.015216 0.008379 0.005030 0.001505 0.001004 6.3 TD 0.016281 0.012817 0.007320
0.003581 0.001326 0.000916 6.4 TD 0.010278 0.008137 0.004356 0.003079 0.000570 0.000415
...
ddd.ppp
P1 P2 P3 P4 P5 P6 Nivel de tensión 2.0 TD 0.167 0.163 0.180 NaN NaN NaN 3.0 TD 0.166 0.175 0.165
0.165 0.138 0.180 6.1 TD 0.067 0.068 0.065 0.065 0.043 0.077 6.2 TD 0.052 0.054 0.049 0.050 0.035 0.054 6.3 TD
0.042 0.043 0.040 0.040 0.030 0.044 6.4 TD 0.016 0.016 0.016 0.016 0.015 0.017
...
ddd.ppc
P1 P2 P3 P4 P5 P6 Nivel de tensión 2.0 TD 0.001444 0.000241 0.000000 0.000000 0.000000 0 3.0 TD 0.001952
0.000902 0.000601 0.000450 0.000450 0 6.1 TD 0.000837 0.000386 0.000257 0.000193 0.000193 0 6.2 TD 0.000837
0.000386 0.000257 0.000193 0.000193 0 6.3 TD 0.000837 0.000386 0.000257 0.000193 0.000193 0 6.4 TD 0.000837
0.000386 0.000257 0.000193 0.000193 0
...
ddd.consumo
KWh hour month month_num day_of_week es_fin_de_semana tdh6 Pc_p Pd_j Pd_j_minus Pc_p
datetime 2022-01-01 00:00:00 35 0 Jan 0 5 True P6 550 35 0 2022-01-01 01:00:00 35 1 Jan 0 5 True P6 550 35 0
2022-01-01 02:00:00 35 2 Jan 0 5 True P6 550 35 0 2022-01-01 03:00:00 35 3 Jan 0 5 True P6 550 35 0 2022-01-01
04:00:00 39 4 Jan 0 5 True P6 550 39 0 ... .. 2022-12-31 19:00:00 49 19 Dec 11 5 True
P6 550 49 0 2022-12-31 20:00:00 49 20 Dec 11 5 True P6 550 49 0 2022-12-31 21:00:00 45 21 Dec 11 5 True P6
550 45 0 2022-12-31 22:00:00 46 22 Dec 11 5 True P6 550 46 0 2022-12-31 23:00:00 42 23 Dec 11 5 True P6 550
42 0
[8760 rows x 10 columns]
...
ddd.FP
p P1 P2 P3 P4 P5 P6 Total Mes 1 608.920804 538.573718 310.130998 202.590015 81.006559 53.278354
1794.500448 2 549.992984 486.453681 280.118321 182.984530 73.167214 48.122384 1620.839115 3 608.920804
538.573718 310.130998 202.590015 81.006559 53.278354 1794.500448 4 589.278197 521.200373 300.126773 196.054853
78.393444 51.559697 1736.613337 5 608.920804 538.573718 310.130998 202.590015 81.006559 53.278354 1794.500448
6 589.278197 521.200373 300.126773 196.054853 78.393444 51.559697 1736.613337 7 608.920804 538.573718
310.130998 202.590015 81.006559 53.278354 1794.500448 8 608.920804 538.573718 310.130998 202.590015 81.006559
53.278354 1794.500448 9 589.278197 521.200373 300.126773 196.054853 78.393444 51.559697 1736.613337 10
608.920804 538.573718 310.130998 202.590015 81.006559 53.278354 1794.500448 11 589.278197 521.200373
300.126773 196.054853 78.393444 51.559697 1736.613337 12 608.920804 538.573718 310.130998 202.590015
81.006559 53.278354 1794.500448 Total 7169.551400 6341.271200 3651.542400 2385.334050 953.786900 627.309650
21128.795600

```