



Modelo para análise de energia (MAED)

Aula prática 9: Entrada de dados no MAED-EL

Resultados da aprendizagem

Ao final deste exercício, você será capaz de:

- 1) Inserir as premissas do sistema de eletricidade no MAED-EL
- 2) Inserir informações de calendário no MAED-EL
- 3) Inserir coeficientes de modulação no MAED-EL
- 4) Ver os resultados do cálculo do MAED-EL em vários formatos

Atividade 1: Informações gerais

Assim como no módulo MAED-D, a primeira janela exibida quando o módulo MAED-EL é selecionado é a janela para lidar com os casos. Ao abrir essa janela pela primeira vez, você verá um caso chamado "Demo MAEDEL". Clique nesse caso para abri-lo.



MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED D MAED EL

Model for Analysis of Energy Demand

Planning and Economic Studies Section
Division of Nuclear Power
Department of Nuclear Energy
International Atomic Energy Agency

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL

MAED EL CASE STUDIES

Demo MAEDEL 18-01-2021 11:53:47

Actions

Manage case studies

Create new case study

Name of the case study

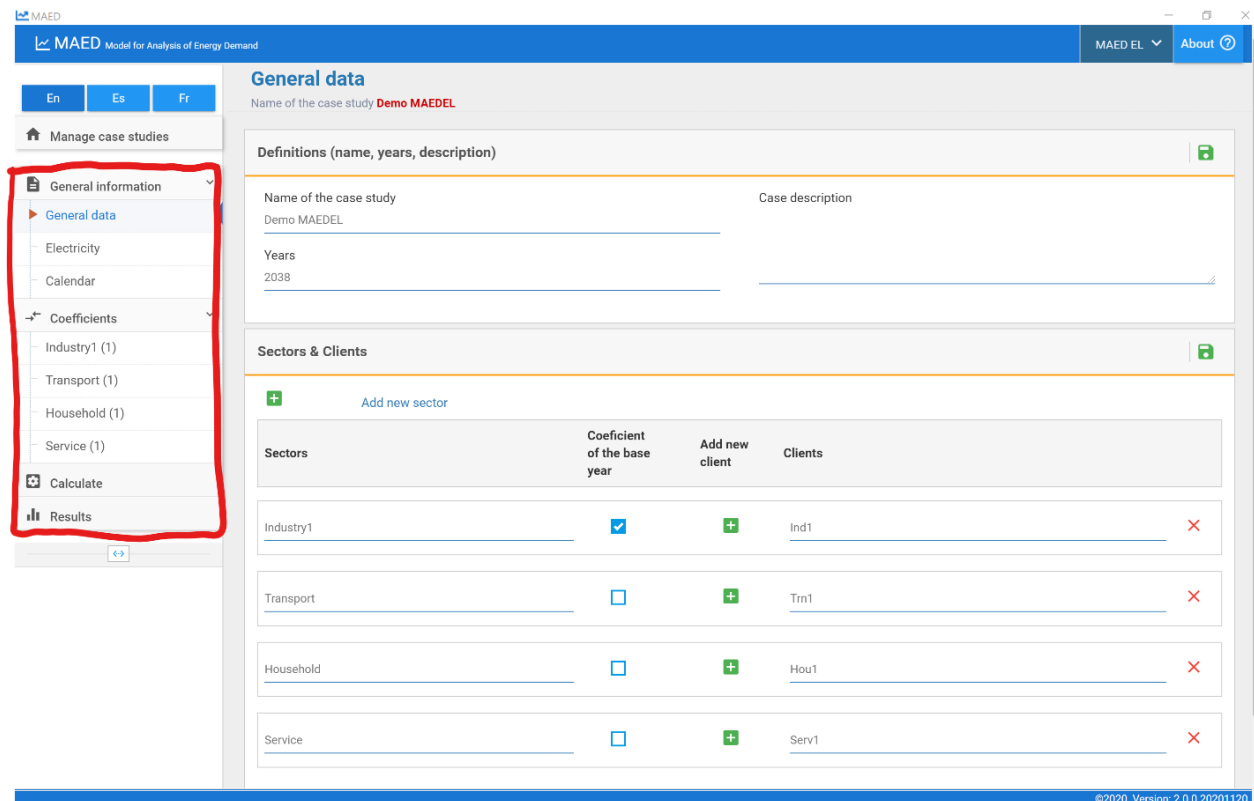
Case description

Create case study

Restore case study

+ Select case... Restore

As informações no MAED-EL estão organizadas em quatro grupos: informações gerais fornecidas pelo usuário, coeficientes fornecidos pelo usuário, cálculo e resultados do modelo. É possível navegar entre essas informações usando o menu no lado esquerdo da tela.



Sectors	Coefficient of the base year	Add new client	Clients
Industry1	☒	+	Ind1 X
Transport	☐	+	Trn1 X
Household	☐	+	Hou1 X
Service	☐	+	Serv1 X

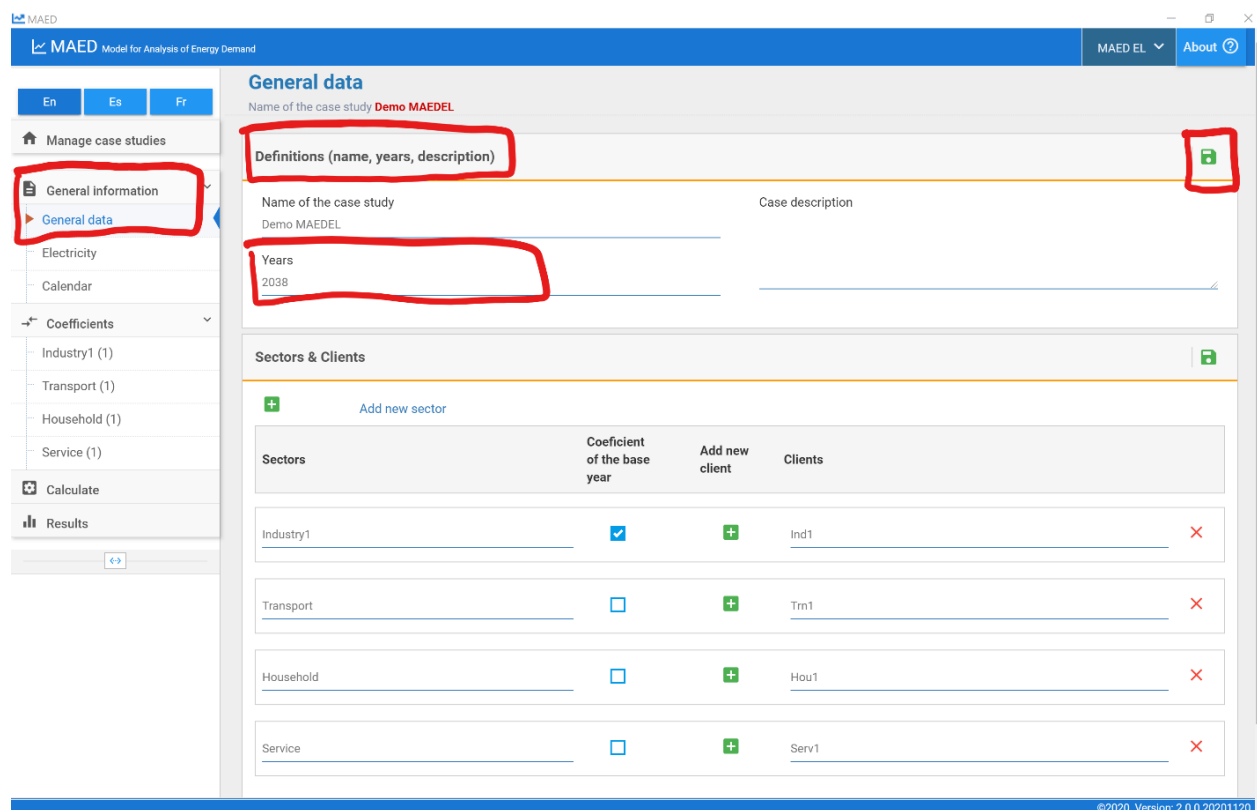
Os dados de entrada que o usuário deve fornecer são:

- As informações gerais do caso
- Os setores a serem avaliados
- Clientes em cada setor
- A demanda anual de eletricidade por setores e quanto dela é fornecida pela rede
- A estrutura da demanda de eletricidade por clientes
- Perdas de transmissão e distribuição
- Divisões de tempo do ano
- Os coeficientes de modulação da curva de carga para cada um dos clientes.

na parte superior do menu de navegação à esquerda para preencher essas informações.

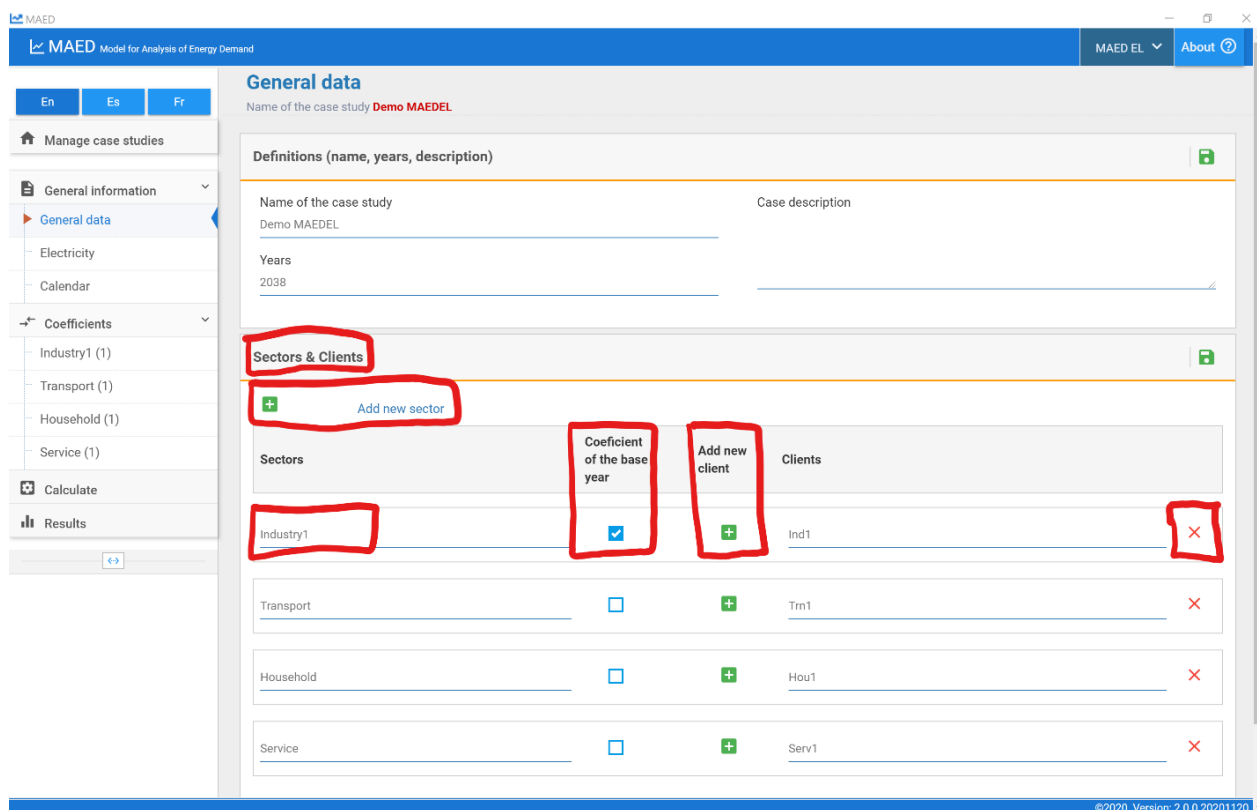
Comece na página "General data" (Dados gerais) na guia "General information" (Informações gerais). Primeiro, vá até a caixa superior com o título "Definitions (name, years, description)" (Definições (nome, anos, descrição)). A primeira informação que o usuário deve fornecer são os anos do período do estudo, que devem ser inseridos consecutivamente e separados por vírgulas. O primeiro ano é o ano-base do estudo. É bom lembrar que cada intervalo de tempo deve ser igual ou superior ao intervalo que o

precede. Neste caso de demonstração, o único ano considerado é 2038. Para salvar as informações em cada caixa e ir para a próxima etapa, use o botão Save Data (Salvar dados), que é o ícone de disquete verde na parte superior direita de cada caixa. Você também pode editar o nome do estudo de caso e a descrição do caso nessa caixa.



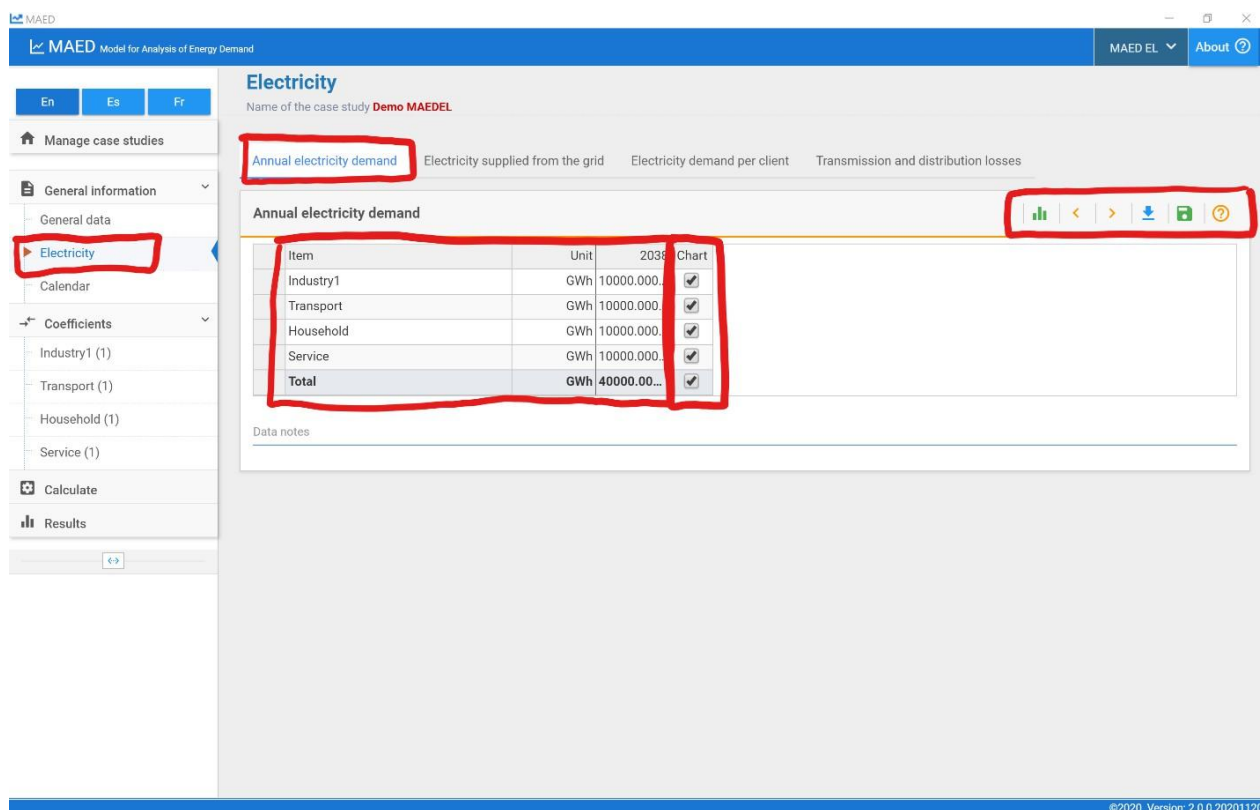
Na mesma página, a próxima caixa é "Sectors & Clients" (Setores e clientes). Este caso de demonstração já tem 4 setores com 1 cliente cada, mas você pode usar o ícone verde de mais na parte superior da caixa para adicionar um novo setor. Você também pode editar o nome de cada setor e marcar a caixa para ver se os coeficientes de modulação do ano base devem ser usados para calcular a demanda horária nos outros anos do estudo.

Os clientes são definidos para cada setor. O sinal de mais verde direita de cada setor permite que você adicione novos clientes, e a lista editável de clientes aparece à direita do botão de adição. Por padrão, todos os setores devem ter pelo menos um cliente para representá-los, portanto a opção de exclusão não está disponível para primeiro cliente de cada setor. O X vermelho à direita de cada setor permite que você exclua esse cliente ou setor.



Em seguida, clique na página "Electricity" (Eletricidade) na guia "General information" (Informações gerais) no menu de navegação à esquerda. A partir da guia "Annual electricity demand" (Demanda anual de eletricidade), na parte superior da página, é possível inserir a demanda anual de eletricidade de cada setor para cada ano no modelo, e o programa calcula a demanda total por ano.

Os botões na parte superior direita da caixa permitem que você faça um gráfico dos dados com a célula "chart" marcada, aumente ou diminua o número de casas decimais, faça download dos dados para o Excel, salve os dados e abra uma janela com mais informações sobre os dados a serem inseridos nessa caixa.



MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About

En Es Fr

Manage case studies

General Information

General data

Electricity

Calendar

Coefficients

Industry1 (1)

Transport (1)

Household (1)

Service (1)

Calculate

Results

Electricity

Name of the case study **Demo MAEDEL**

Annual electricity demand Electricity supplied from the grid Electricity demand per client Transmission and distribution losses

Annual electricity demand

Item	Unit	2038	Chart
Industry1	GWh	10000.000	☒
Transport	GWh	10000.000	☒
Household	GWh	10000.000	☒
Service	GWh	10000.000	☒
Total	GWh	40000.00...	☒

Data notes

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Em seguida, clique na guia "Electricity supplied from the grid" (Eletricidade fornecida pela rede) na parte superior da página. É nessa caixa que você pode definir quanto da demanda total de eletricidade deve ser fornecida pela rede principal. Como o MAED calcula a demanda horária de eletricidade a ser fornecida pela rede, os sistemas isolados ou de autoprodução não são incluídos no modelo.

Devemos definir quanto da demanda de eletricidade deve ser atendida pela rede principal para cada um dos setores em cada ano modelo. Os valores são inseridos em porcentagem, onde 100% significa que toda a demanda do setor deve ser atendida pela rede.

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About

En Es Fr

Manage case studies

General Information

General data

Electricity

Calendar

Coefficients

Industry1 (1)

Transport (1)

Household (1)

Service (1)

Calculate

Results

Electricity

Name of the case study **Demo MAEDEL**

Annual electricity demand Electricity supplied from the grid Electricity demand per client Transmission and distribution losses

Electricity supplied from the grid

Item	Unit	2038	Chart
Industry1	%	100.00000	☒
Transport	%	100.00000	☒
Household	%	100.00000	☒
Service	%	100.00000	☒

Data notes

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Agora, clique na guia "Electricity demand per client" (Demanda de eletricidade por cliente) na parte superior da página. Você pode definir a parcela da demanda do setor de cada cliente nessa caixa. Se o setor tiver um único cliente, o valor será igual a 100%. O modelo calcula o total para verificar se os valores definidos somam 100%, caso contrário, ele apontará um erro.

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About

En Es Fr

Manage case studies

General Information

General data

Electricity

Calendar

Coefficients

Industry1 (1)

Transport (1)

Household (1)

Service (1)

Calculate

Results

Electricity

Name of the case study **Demo MAEDEL**

Annual electricity demand Electricity supplied from the grid **Electricity demand per client** Transmission and distribution losses

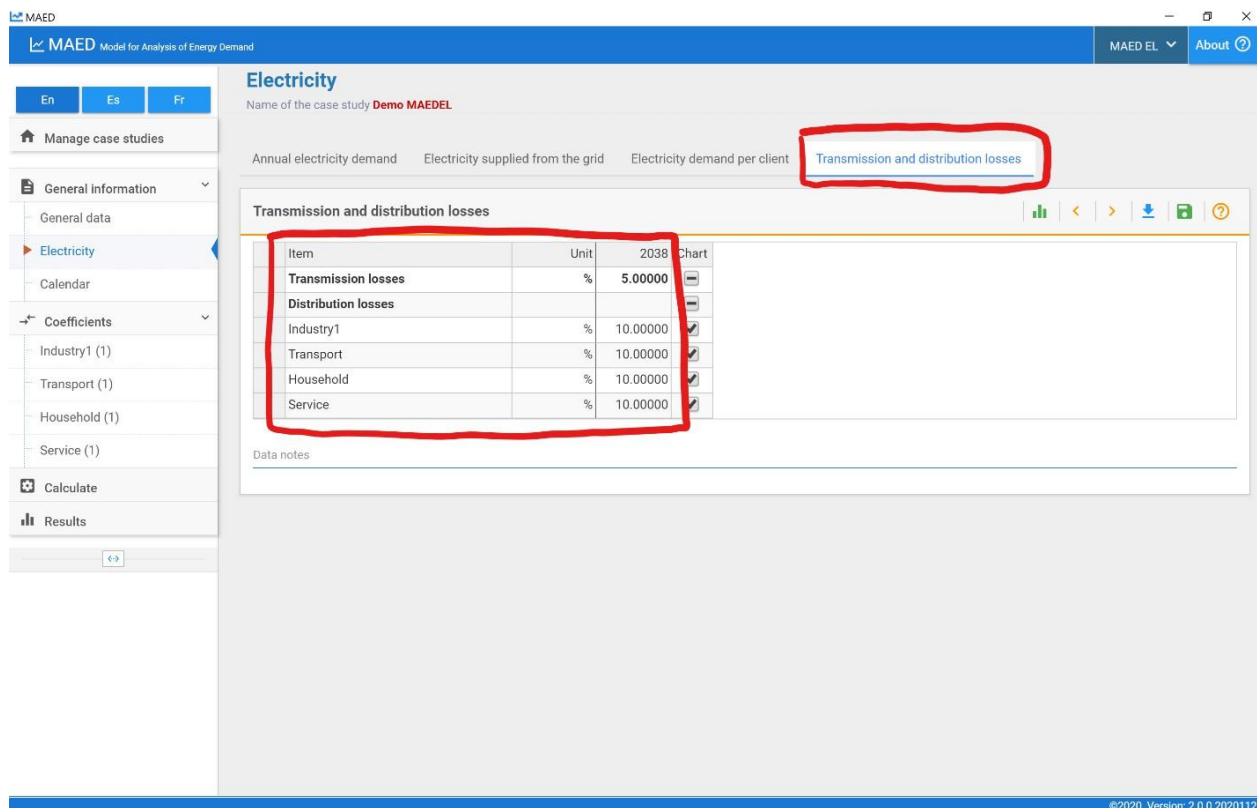
Electricity demand per client

Item	Unit	2038	Chart
Industry1	%	100.00000	☐
Ind1	%	100.00000	☒
Transport	%	100.00000	☐
Trm1	%	100.00000	☒
Household	%	100.00000	☐
Hou1	%	100.00000	☒
Service	%	100.00000	☐
Serv1	%	100.00000	☒

Data notes

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Em seguida, clique na guia "Transmission and distribution losses" (Perdas na transmissão e distribuição) na parte superior da página. Você pode inserir as perdas de transmissão e distribuição para cada ano do estudo nessa caixa. As perdas de transmissão são definidas em nível de sistema, enquanto as perdas de distribuição são por setores.



MAED Model for Analysis of Energy Demand

Electricity

Name of the case study **Demo MAEDEL**

Annual electricity demand Electricity supplied from the grid Electricity demand per client **Transmission and distribution losses**

Transmission and distribution losses

Item	Unit	2038	Chart
Transmission losses	%	5.00000	
Distribution losses			
Industry1	%	10.00000	
Transport	%	10.00000	
Household	%	10.00000	
Service	%	10.00000	

Data notes

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Em seguida, clique na página "Calendar" (Calendário) na guia "General information" (Informações gerais) no menu de navegação no lado esquerdo da página.

Primeiro, vá até a caixa "Days" (Dias) no canto superior esquerdo. Na tabela superior dessa caixa, você pode definir os tipos de dias a serem modelados. Neste caso de demonstração, o Tipo de dia 1 é preenchido com Dias úteis e o Tipo de dia 2 é preenchido com Sábado-Domingo-Feriado. Isso significa que todos os dias do ano serão modelados como dias úteis ou feriados, sem diferenciação entre os dias úteis.

Você pode definir até 7 dias típicos. O MAED tem 11 dias típicos predefinidos: cada dia da semana separadamente, dias úteis agrupados, fins de semana, domingos e feriados, e qualquer dia agrupando os 7 dias da semana. A opção qualquer dia pode ser usada quando não houver diferenças no padrão de demanda dos dias da semana.

Na parte inferior dessa caixa, você também pode selecionar o primeiro dia da semana em um menu suspenso.

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About

En Es Fr

Manage case studies

General Information

General data

Electricity

Calendar

Coefficients

Industry1 (1)

Transport (1)

Household (1)

Service (1)

Calculate

Results

MAED

Calendar

Name of the case study **Demo MAEDEL**

Days

Day type	Day type
Day type1	Working days
Day type2	Saturday-Sunday-Holiday

First day of the week: Monday

Seasons

Season	Season name	Starting date (yyyy-mm-dd)
Season1	Winter	2038-01-01
Season2	Spring	2038-04-01
Season3	Summer	2038-06-01
Season4	Autumn	2038-10-01

Type of day definition

	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	Holiday
Working days	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐
Saturday-Sunday-Holiday	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒
Sunday-Holiday	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒
Any day	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Em seguida, vá para a caixa "Seasons" (Estações) no canto superior direito. Nessa caixa, você pode inserir a data de início de cada estação ou período, com o formato: ano, mês, dia e nome de cada estação. Você pode definir até 12 estações.

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About

En Es Fr

Manage case studies

General Information

General data

Electricity

Calendar

Coefficients

Industry1 (1)

Transport (1)

Household (1)

Service (1)

Calculate

Results

Calendar

Name of the case study **Demo MAEDEL**

Days

Day type	Day type
Day type1	Working days
Day type2	Saturday-Sunday-Holiday

First day of the week **Monday**

Seasons

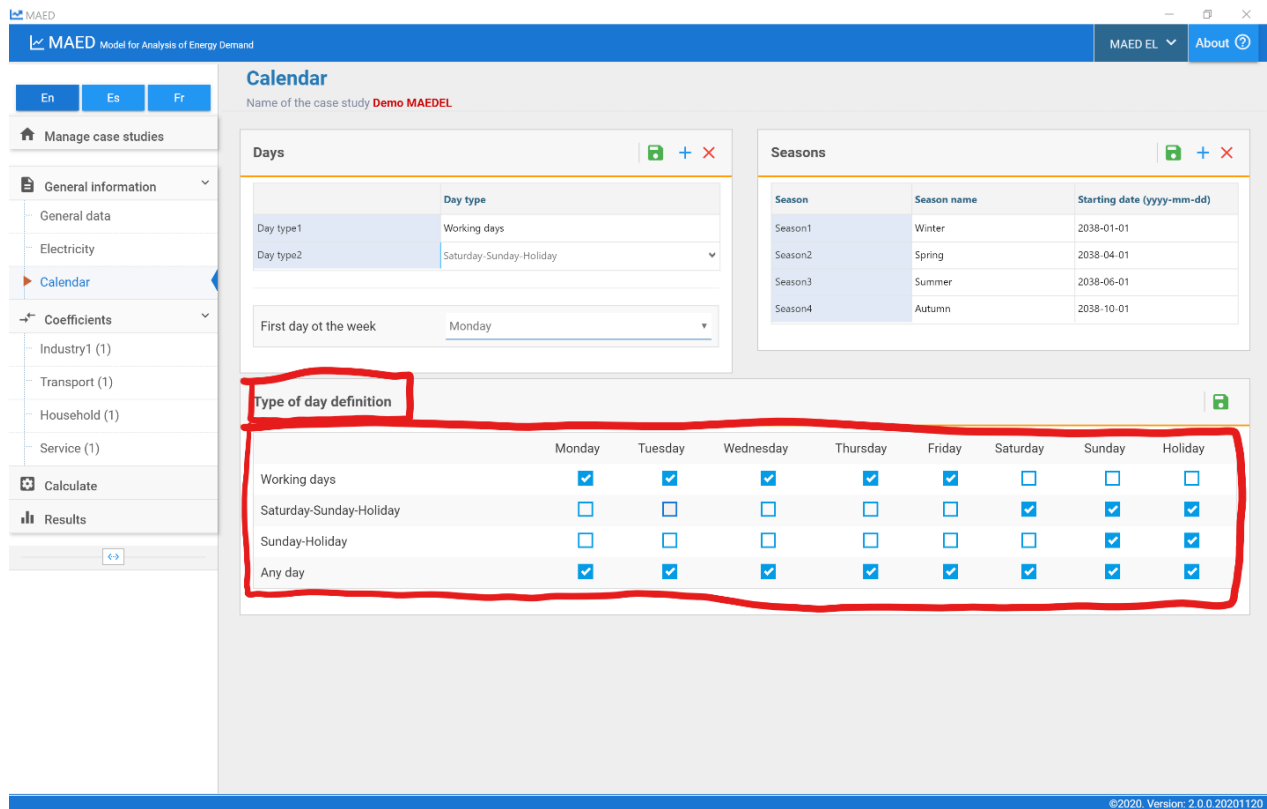
Season	Season name	Starting date (yyyy-mm-dd)
Season1	Winter	2038-01-01
Season2	Spring	2038-04-01
Season3	Summer	2038-06-01
Season4	Autumn	2038-10-01

Type of day definition

	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	Holiday
Working days	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐
Saturday-Sunday-Holiday	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒
Sunday-Holiday	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒
Any day	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Na caixa na parte inferior da página chamada "Type of day definition" (Definição de tipo de dia), você pode editar as definições de dias típicos. Nessa caixa, há uma tabela que mostra quais dias estão incluídos em cada categoria. A coluna à esquerda mostra os nomes dos dias típicos que podem ser selecionados e, na linha superior, os dias da semana. Para alterar a seleção, os dias são marcados ou não de acordo com o dia típico desejado. Se o usuário quiser fazer uma nova seleção, deverá ter cuidado para não selecionar um dia mais de uma vez ou omitir alguns deles.



Calendar

Name of the case study: **Demo MAEDEL**

Days

Day type	Day type
Day type1	Working days
Day type2	Saturday-Sunday-Holiday

First day of the week: **Monday**

Seasons

Season	Season name	Starting date (yyyy-mm-dd)
Season1	Winter	2038-01-01
Season2	Spring	2038-04-01
Season3	Summer	2038-06-01
Season4	Autumn	2038-10-01

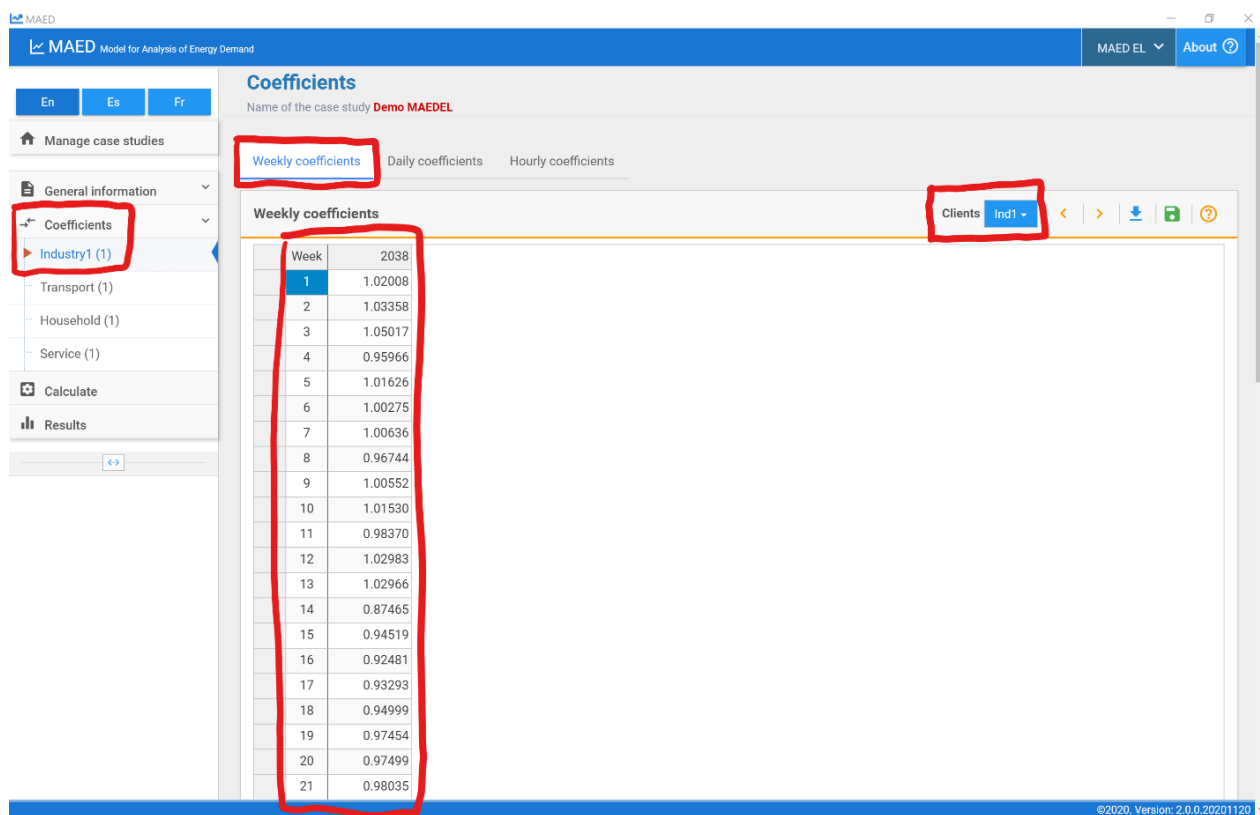
Type of day definition

	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	Holiday
Working days	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐
Saturday-Sunday-Holiday	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒
Sunday-Holiday	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒
Any day	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Atividade 2: Modulação de coeficientes

Agora, clique no primeiro setor na guia "Coefficients" (Coeficientes) no menu de navegação à esquerda. No caso de demonstração, o primeiro setor é "Industry1". Na parte superior da página, selecione a guia "Weekly coefficients". Essa tabela é onde você pode inserir os coeficientes semanais para cada ano no modelo. Você pode alternar entre clientes usando o menu suspenso no canto superior direito da caixa. Entretanto, neste caso de demonstração, há apenas um cliente por setor.



MAED Model for Analysis of Energy Demand

Name of the case study: Demo MAEDEL

Weekly coefficients | Daily coefficients | Hourly coefficients

Clients: Ind1

Week	2038
1	1.02008
2	1.03358
3	1.05017
4	0.95966
5	1.01626
6	1.00275
7	1.00636
8	0.96744
9	1.00552
10	1.01530
11	0.98370
12	1.02983
13	1.02966
14	0.87465
15	0.94519
16	0.92481
17	0.93293
18	0.94999
19	0.97454
20	0.97499
21	0.98035

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Agora, clique na guia "Daily coefficients" (Coeficientes diários) na parte superior da página. Nessa página, você pode inserir os coeficientes diários para cada semana e dia da semana na tabela. Você pode selecionar o ano do modelo e o cliente nos menus suspensos no canto superior direito.

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About

En Es Fr

Manage case studies

General Information

Coefficients

Industry1 (1)

Transport (1)

Household (1)

Service (1)

Calculate

Results

Coefficients

Name of the case study Demo MAEDEL

Weekly coefficients Daily coefficients Hourly coefficients

Daily coefficients

Years 2038 Clients Ind1

Week	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	Total
1	0.97627	0.99432	1.00683	1.01943	1.00697	1.01990	0.97627	7
2	0.97627	0.99432	1.00683	1.01943	1.00697	1.01990	0.97627	7
3	0.99229	0.99848	0.99398	1.00100	1.00376	1.01820	0.99229	7
4	0.99999	1.10882	1.00457	0.93769	0.96106	0.98789	0.99999	7
5	0.96326	0.99136	0.99531	1.00493	1.04210	1.03977	0.96326	7
6	0.99093	1.00953	0.99423	0.99697	1.00320	1.01420	0.99093	7
7	0.94148	1.03409	1.02809	1.03635	1.00287	1.01565	0.94148	7
8	0.97037	1.01524	1.01822	1.01764	1.05331	0.95486	0.97037	7
9	0.95694	1.02314	1.02511	1.00854	1.00280	1.02653	0.95694	7
10	0.95111	1.00695	1.00734	1.02254	1.04185	1.01909	0.95111	7
11	0.97860	0.98951	0.97158	0.99904	1.03556	1.04710	0.97860	7
12	0.97860	0.98951	0.97158	0.99904	1.03556	1.04710	0.97860	7
13	0.97535	1.00582	1.01244	1.01295	1.00581	1.01228	0.97535	7
14	1.01270	0.98454	0.96546	0.98003	0.99872	1.04586	1.01270	7
15	0.95670	0.99931	0.98262	1.01008	1.05216	1.04243	0.95670	7
16	0.95340	0.97150	1.00192	1.03615	1.04293	1.04070	0.95340	7
17	0.95313	0.97593	1.02188	1.02142	1.03220	1.04230	0.95313	7
18	0.95309	1.02288	1.00635	1.01508	1.01267	1.03683	0.95309	7
19	0.94511	1.00526	1.02815	1.02335	1.03199	1.02103	0.94511	7
20	0.95610	1.00206	1.00833	1.02020	1.02588	1.03134	0.95610	7
21	0.92994	1.02189	1.03625	1.03800	1.03651	1.00747	0.92994	7

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Agora, clique na guia "Hourly coefficients" (Coeficientes horários) na parte superior da página. Nessa tabela, você pode inserir os coeficientes horários para cada dia típico em cada uma das estações. Novamente, você pode selecionar o ano do modelo e o cliente nos menus suspensos no canto superior direito.

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About

En Es Fr

Manage case studies

General Information

Coefficients

Industry1 (1)

Transport (1)

Household (1)

Service (1)

Calculate

Results

Coefficients

Name of the case study Demo MAEDEL

Weekly coefficients Daily coefficients Hourly coefficients

Hourly coefficients

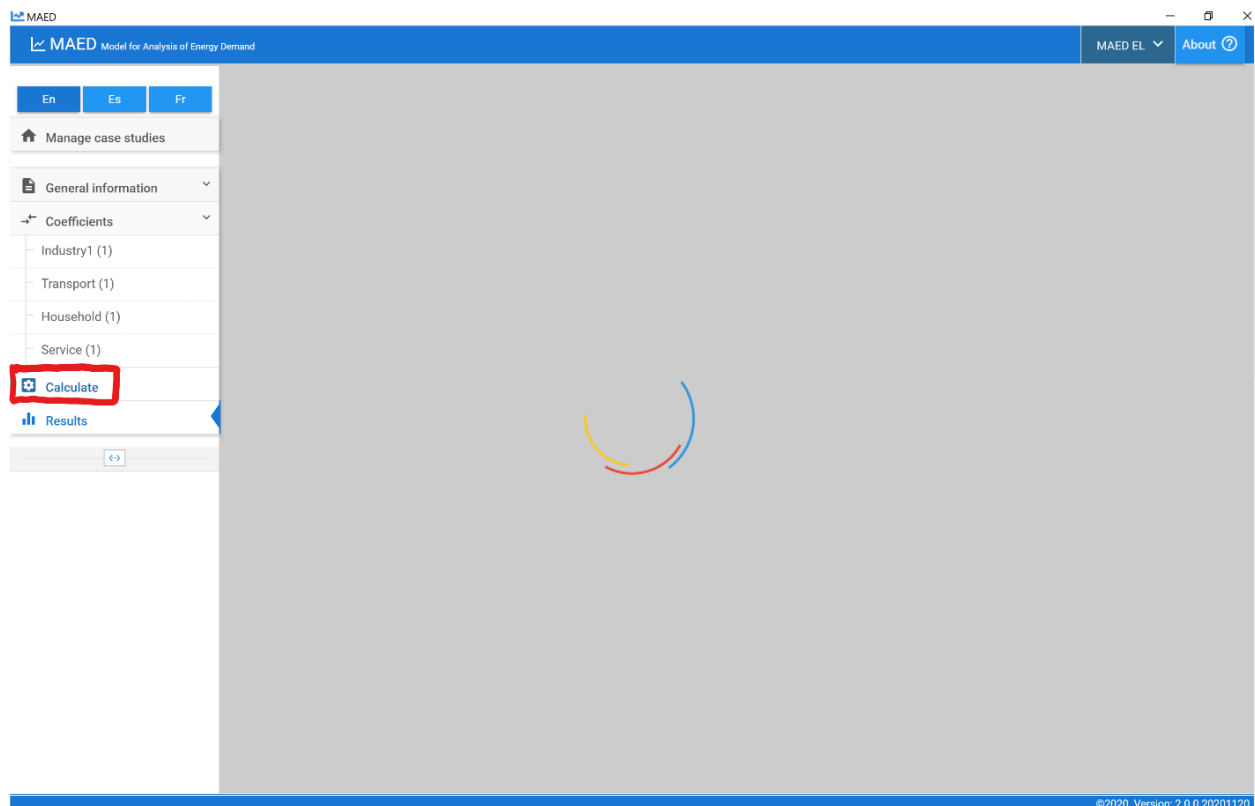
Years 2038 Clients Ind1

Hour	Winter		Spring		Summer		Autumn	
	Wd	SSH	Wd	SSH	Wd	SSH	Wd	SSH
0	0.93335	1.00844	1.00916	0.67425	0.93335	1.00844	1.00916	0.67425
1	0.89120	0.95831	0.96339	0.64011	0.89120	0.95831	0.96339	0.64011
2	0.85520	0.92318	0.92315	0.62769	0.85520	0.92318	0.92315	0.62769
3	0.84671	0.92862	0.91410	0.62747	0.84671	0.92862	0.91410	0.62747
4	0.86487	0.95629	0.94459	0.66670	0.86487	0.95629	0.94459	0.66670
5	0.89630	0.96033	0.95680	0.82580	0.89630	0.96033	0.95680	0.82580
6	0.97240	0.98251	0.97157	1.06076	0.97240	0.98251	0.97157	1.06076
7	1.02566	1.02078	0.99410	0.99422	1.02566	1.02078	0.99410	0.99422
8	1.04552	0.99172	0.99307	1.01381	1.04552	0.99172	0.99307	1.01381
9	1.02079	0.99890	0.95780	1.05711	1.02079	0.99890	0.95780	1.05711
10	1.02497	0.99402	0.95447	1.16651	1.02497	0.99402	0.95447	1.16651
11	1.00872	0.98340	0.96559	1.23039	1.00872	0.98340	0.96559	1.23039
12	1.03161	0.99024	0.98276	1.10632	1.03161	0.99024	0.98276	1.10632
13	1.00737	0.99103	0.99602	1.00989	1.00737	0.99103	0.99602	1.00989
14	1.01450	0.99926	1.01651	1.03488	1.01450	0.99926	1.01651	1.03488
15	1.02100	0.99614	1.02270	1.11989	1.02100	0.99614	1.02270	1.11989
16	1.06220	0.98179	1.01213	1.30062	1.06220	0.98179	1.01213	1.30062
17	1.12991	1.04095	1.05307	1.52228	1.12991	1.04095	1.05307	1.52228
18	1.10738	1.05673	1.06970	1.54954	1.10738	1.05673	1.06970	1.54954
19	1.11182	1.06800	1.05230	1.28529	1.11182	1.06800	1.05230	1.28529

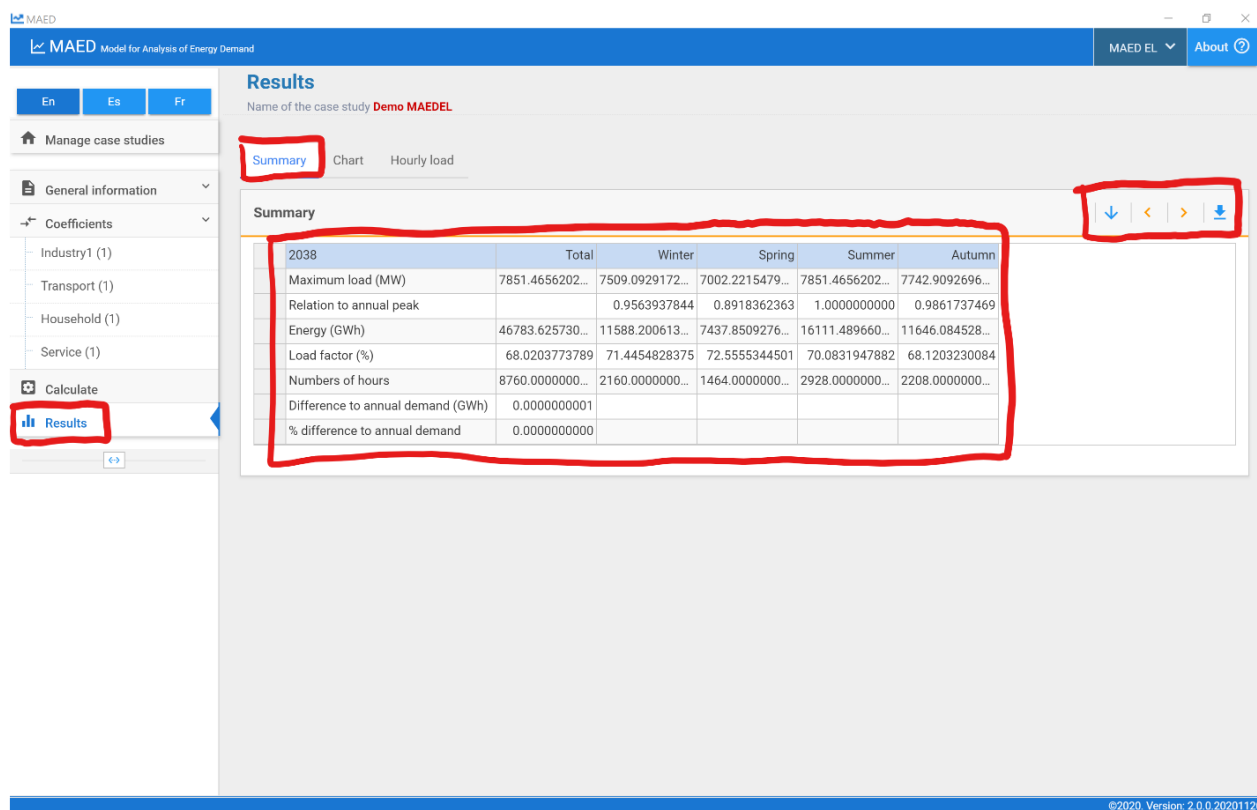
©2020. Version: 2.0.0.20201120

Atividade 3: Cálculo e resultados

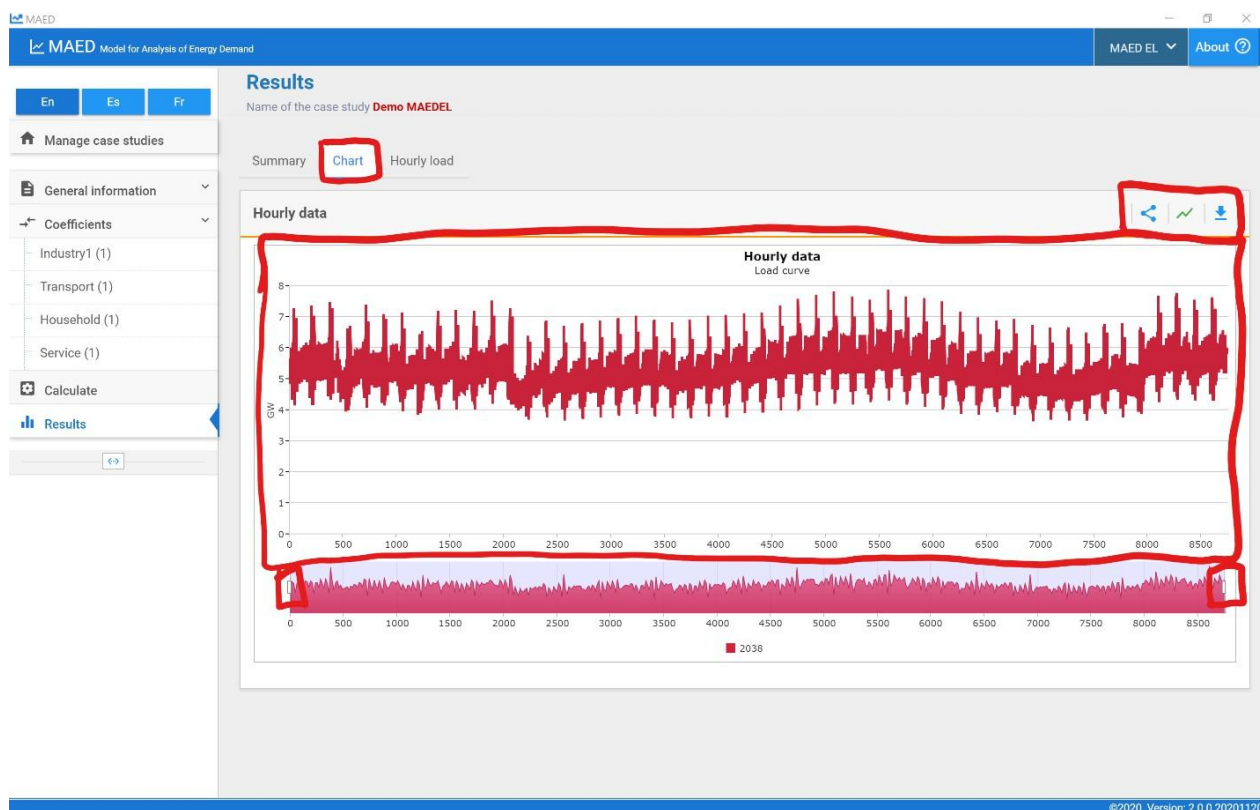
Depois que todos os dados de entrada tiverem sido definidos, o MAED-EL poderá calcular a demanda horária de eletricidade. Para fazer isso, clique na guia "Calcular" que está no menu de navegação no lado esquerdo da página. Essa operação pode levar alguns minutos.



Após a conclusão do cálculo, o MAED-EL o levará automaticamente para a guia "Results" (Resultados) no menu de navegação no lado esquerdo da tela. Primeiro, clique na guia "Summary" (Resumo) na parte superior da página. Isso mostra uma tabela que resume os resultados com as principais estatísticas sobre a demanda de energia, incluindo as demandas de pico anuais e por estação, as demandas totais de eletricidade, os fatores de carga, bem como a diferença entre a demanda total de eletricidade calculada a partir coeficientes e a definida pelo usuário nos dados de entrada. Você pode usar os botões na parte superior direita da caixa para exportar os resultados para loadsy, o formato exigido pelo modelo WASP, aumentar e diminuir o número de casas decimais e fazer download dos dados para o Excel.



Agora, clique na guia "Chart" (Gráfico) na parte superior da página. Aqui você pode ver um gráfico de demanda por hora. Os gráficos podem ser criados para cada ano do estudo e você pode ajustar a parte do ano exibida usando os controles deslizantes no minigráfico inferior. Usando os botões no canto superior direito, você pode alternar entre a curva de carga anual, a curva de duração da carga e a curva de duração da carga normalizada, bem como fazer o download do gráfico como uma imagem.



Agora, clique na guia "Hourly load" (Carga horária) na parte superior da página. Talvez você precise expandir a tabela clicando na seta ao lado da célula "Year" (Ano). Isso permitirá que você visualize a demanda horária projetada para cada cliente e setor. Você pode usar os botões no canto superior direito para aumentar ou diminuir o número de casas decimais e exportar a tabela para o Excel.

MAED
MAED EL
About

En
Es
Fr

Manage case studies

General Information

Coefficients

Industry1 (1)

Transport (1)

Household (1)

Service (1)

Calculate

Results

Results

Name of the case study **Demo MAEDEL**

Summary Chart **Hourly load**

Hourly load (MW)

Year: 2038 (8,760 items)

Year	Hour	Industry1		Transport		Household		Service		Total
		Ind1	Total	Trn1	Total	Hou1	Total	Serv1	Total	
2038	1	1280.79149...	1280.79149...	1384.82244...	1384.82244...	1280.79149...	1280.79149...	1384.82244...	1384.82244...	5331.22787...
2038	2	1222.95306...	1222.95306...	1322.02276...	1322.02276...	1222.95306...	1222.95306...	1322.02276...	1322.02276...	5089.95165...
2038	3	1173.55920...	1173.55920...	1266.79166...	1266.79166...	1173.55920...	1173.55920...	1266.79166...	1266.79166...	4880.70172...
2038	4	1161.89978...	1161.89978...	1254.37878...	1254.37878...	1161.89978...	1161.89978...	1254.37878...	1254.37878...	4832.55712...
2038	5	1186.81621...	1186.81621...	1296.21724...	1296.21724...	1186.81621...	1186.81621...	1296.21724...	1296.21724...	4966.06692...
2038	6	1229.95151...	1229.95151...	1312.97576...	1312.97576...	1229.95151...	1229.95151...	1312.97576...	1312.97576...	5085.85455...
2038	7	1334.37979...	1334.37979...	1333.24106...	1333.24106...	1334.37979...	1334.37979...	1333.24106...	1333.24106...	5335.24173...
2038	8	1407.46846...	1407.46846...	1364.16067...	1364.16067...	1407.46846...	1407.46846...	1364.16067...	1364.16067...	5543.25828...
2038	9	1434.71521...	1434.71521...	1362.73984...	1362.73984...	1434.71521...	1434.71521...	1362.73984...	1362.73984...	5594.91011...
2038	10	1400.78522...	1400.78522...	1314.34422...	1314.34422...	1400.78522...	1400.78522...	1314.34422...	1314.34422...	5430.25889...
2038	11	1406.52391...	1406.52391...	1309.78234...	1309.78234...	1406.52391...	1406.52391...	1309.78234...	1309.78234...	5432.61250...
2038	12	1384.22541...	1384.22541...	1325.03446...	1325.03446...	1384.22541...	1384.22541...	1325.03446...	1325.03446...	5418.51974...
2038	13	1415.63112...	1415.63112...	1348.59917...	1348.59917...	1415.63112...	1415.63112...	1348.59917...	1348.59917...	5528.46059...
2038	14	1382.36876...	1382.36876...	1366.78942...	1366.78942...	1382.36876...	1382.36876...	1366.78942...	1366.78942...	5498.31637...

©2020. Version: 2.0.0.20201120