

Modelo para análise de energia Demanda (MAED)

Aula prática 10: Revisão de resultados e estudo de caso no MAED-EL

Resultados da aprendizagem

Ao final deste exercício, você será capaz de:

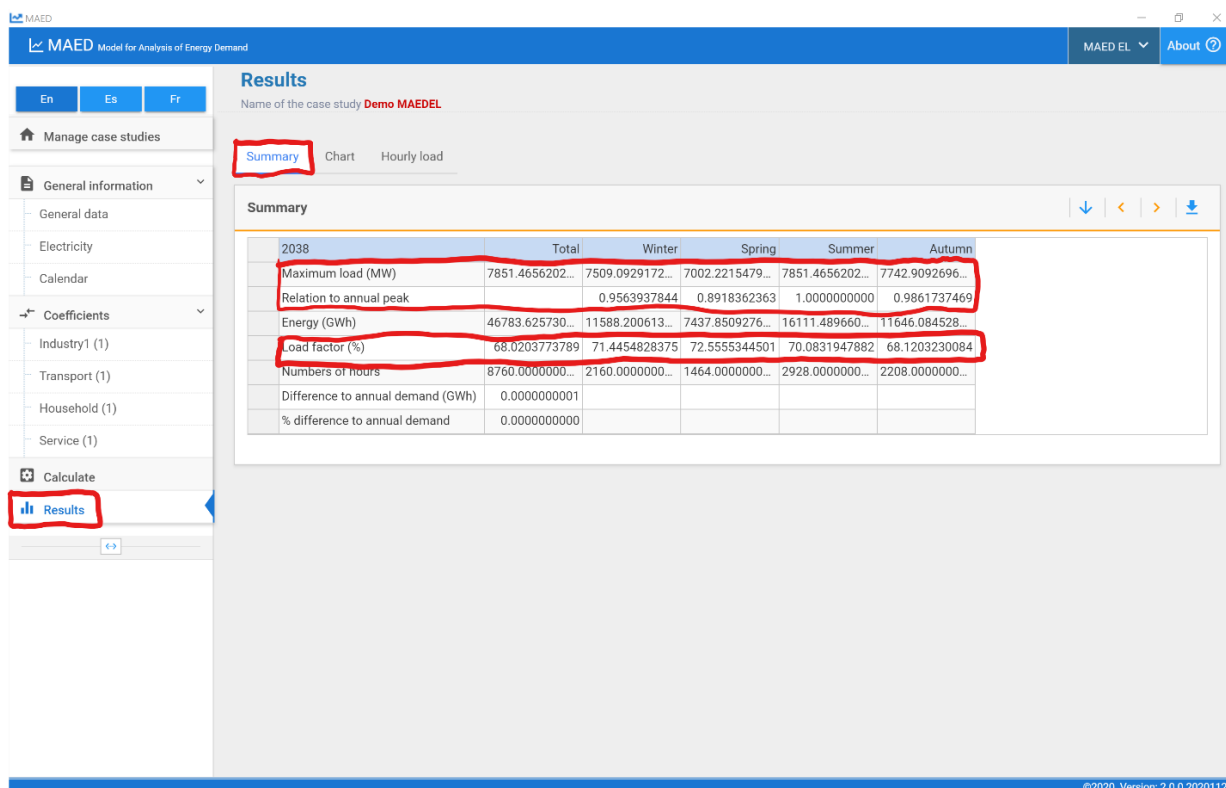
- 1) Verificar os resultados do ano base e do ano futuro
- 2) Ajustar as premissas do cenário para corresponder aos resultados do ano-base com os dados de demanda por hora
- 3) Adicionar anos projetados ao modelo
- 4) Explorar o efeito da alteração das suposições do cenário nos dados de demanda por hora

Atividade 1: Revisão dos resultados do ano-base

Esta sessão prática lhe dará uma breve introdução à análise de resultados, a etapa final de um estudo de demanda por hora no MAED-EL. Essa atividade usa o estudo de caso Demo MAEDEL que na Aula prática 8. Após a última sessão, todos os dados do cenário foram definidos, portanto, a próxima etapa é verificar os resultados do ano-base.

Como vimos na Aula Prática 8, você pode revisar os resultados depois de calculá-los clicando na guia Results (Resultados) no menu de navegação no lado esquerdo da página. Clique na guia Summary (Resumo) na parte superior da página para visualizar uma tabela que resume a demanda para cada ano no modelo.

Para verificar os resultados do ano-base, compare os valores de carga máxima com os dados estatísticos. A carga máxima em cada estação prevista no MAED-EL deve corresponder aos dados estatísticos dentro de uma margem aceitável. Você também deve verificar se a estação em que ocorre o pico de carga corresponde aos dados do ano-base. Da mesma forma, você deve avaliar se os fatores de carga em cada estação são consistentes com os valores do ano-base.



Se os resultados do ano-base forem satisfatórios, você poderá analisar os resultados dos outros anos do estudo para verificar a consistência deles com suas expectativas e outras projeções. Caso contrário, você precisará revisar os dados de entrada para encontrar as diferenças e repetir esse processo até que os resultados do MAED-EL correspondam aos dados do ano-base dentro de uma margem de erro aceitável.

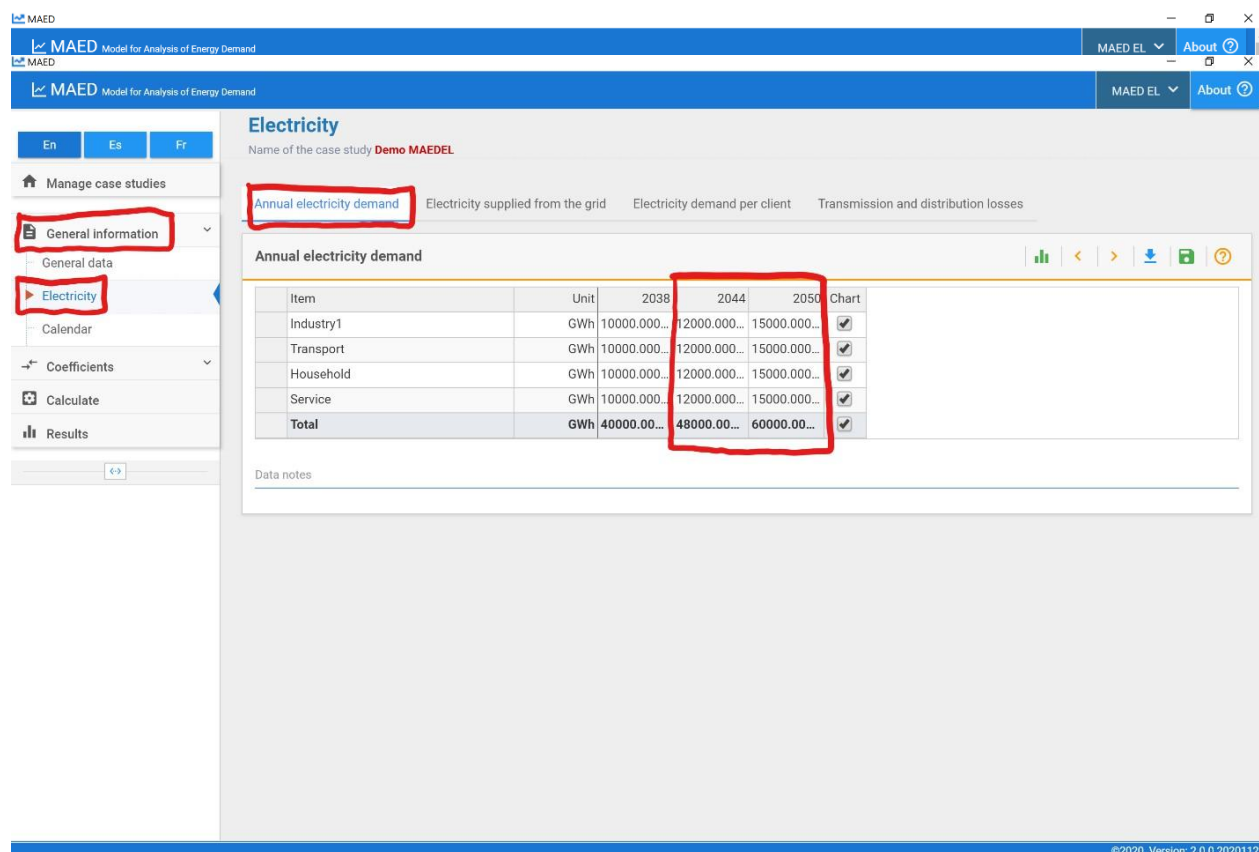
As premissas de cenário que mais comumente levam à incompatibilidade entre os dados do ano de referência e os resultados são:

- demanda anual
- porcentagem de eletricidade fornecida pela rede
- clientes
- perdas na transmissão e distribuição
- coeficientes sazonais, diários e horários

Confirme esses valores e ajuste-os conforme necessário para que os dados e resultados do ano de referência correspondam. Consulte os materiais práticos anteriores para saber como definir esses valores.

Atividade 2: Acrescentar anos ao estudo de caso

Agora que você revisou os resultados do ano-base fornecidos com o estudo de caso Demo MAED-EL, adicionaremos dois anos projetados ao estudo de caso. Clique na guia General data (Dados gerais) sob o título General Information (Informações gerais) no menu de navegação no lado esquerdo da página. Na caixa Definições, na parte superior da página, adicione os anos de 2044 e 2050 ao estudo. Não se esqueça de clicar no botão verde Save data (Salvar dados) no canto superior direito da caixa.



MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About

En Es Fr

Manage case studies

General information

General data

Electricity

Calendar

Coefficients

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	2044	2050	Chart
Industry1	GWh	10000.000...	12000.000...	15000.000...	☒
Transport	GWh	10000.000...	12000.000...	15000.000...	☒
Household	GWh	10000.000...	12000.000...	15000.000...	☒
Service	GWh	10000.000...	12000.000...	15000.000...	☒
Total	GWh	40000.00...	48000.00...	60000.00...	☒

Data notes

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Em seguida, clique na guia Electricity (Eletricidade) sob o título General information (Informações gerais) no menu de navegação no lado esquerdo da página. Clique na guia Annual electricity demand (Demanda anual de eletricidade) na parte superior da página. Presumimos que cada setor tenha a mesma demanda anual de eletricidade em cada ano: 10.000 GWh em 2038, 12.000 GWh em 2044 e 15.000 GWh em 2050. Insira cada um desses valores no gráfico.

Clique na guia Electricity supplied from the grid (Eletricidade fornecida pela rede) na parte superior da página. Presumimos que todos os setores obtêm 100% de sua eletricidade da rede em todos os anos do estudo, portanto, insira 100 em cada célula da tabela.

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About

En Es Fr

Manage case studies

General information

General data

Electricity

Calendar

Coefficients

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	2044	2050	Chart
Industry1	%	100.00000	100.00000	100.00000	☒
Transport	%	100.00000	100.00000	100.00000	☒
Household	%	100.00000	100.00000	100.00000	☒
Service	%	100.00000	100.00000	100.00000	☒

Data notes

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Clique na guia Demanda de eletricidade por cliente na parte superior da página. Presumimos que cada setor é composto por um único cliente, portanto, insira 100% para cada cliente na coluna 2044 e 2050.

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About

En Es Fr

Manage case studies

General information

General data

Electricity

Calendar

Coefficients

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	2044	2050	Chart
Industry1	%	100.00000	100.00000	100.00000	
Ind1	%	100.00000	100.00000	100.00000	
Transport	%	100.00000	100.00000	100.00000	
Trn1	%	100.00000	100.00000	100.00000	
Household	%	100.00000	100.00000	100.00000	
Hou1	%	100.00000	100.00000	100.00000	
Service	%	100.00000	100.00000	100.00000	
Serv1	%	100.00000	100.00000	100.00000	

Data notes

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Clique na guia Perdas de transmissão e distribuição na parte superior da página. Supomos que as perdas de transmissão e distribuição serão mantidas constantes durante todo o período do estudo, portanto, você deve inserir 5% para as perdas de transmissão em cada ano e 10% para as perdas de distribuição em cada setor em cada ano.

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About

En Es Fr

Manage case studies

General information

General data

Electricity

Calendar

Coefficients

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**

Transmission and distribution losses

Item	Unit	2038	2044	2050	Chart
Transmission losses	%	5.00000	5.00000	5.00000	
Distribution losses					
Industry1	%	10.00000	10.00000	10.00000	☒
Transport	%	10.00000	10.00000	10.00000	☒
Household	%	10.00000	10.00000	10.00000	☒
Service	%	10.00000	10.00000	10.00000	☒

Data notes

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Em seguida, clique na guia Industry (Setor) sob o título Coefficients (Coeficientes) no menu de navegação lado esquerdo da tela. Selecione a guia Weekly coefficients (Coeficientes semanais) na parte superior da página. Presumimos que os coeficientes de modulação do ano-base possam ser usados para modelar a demanda horária para os anos projetados, portanto, copie os coeficientes semanais da coluna de 2038 e cole-os nas colunas de 2044 e 2050.

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

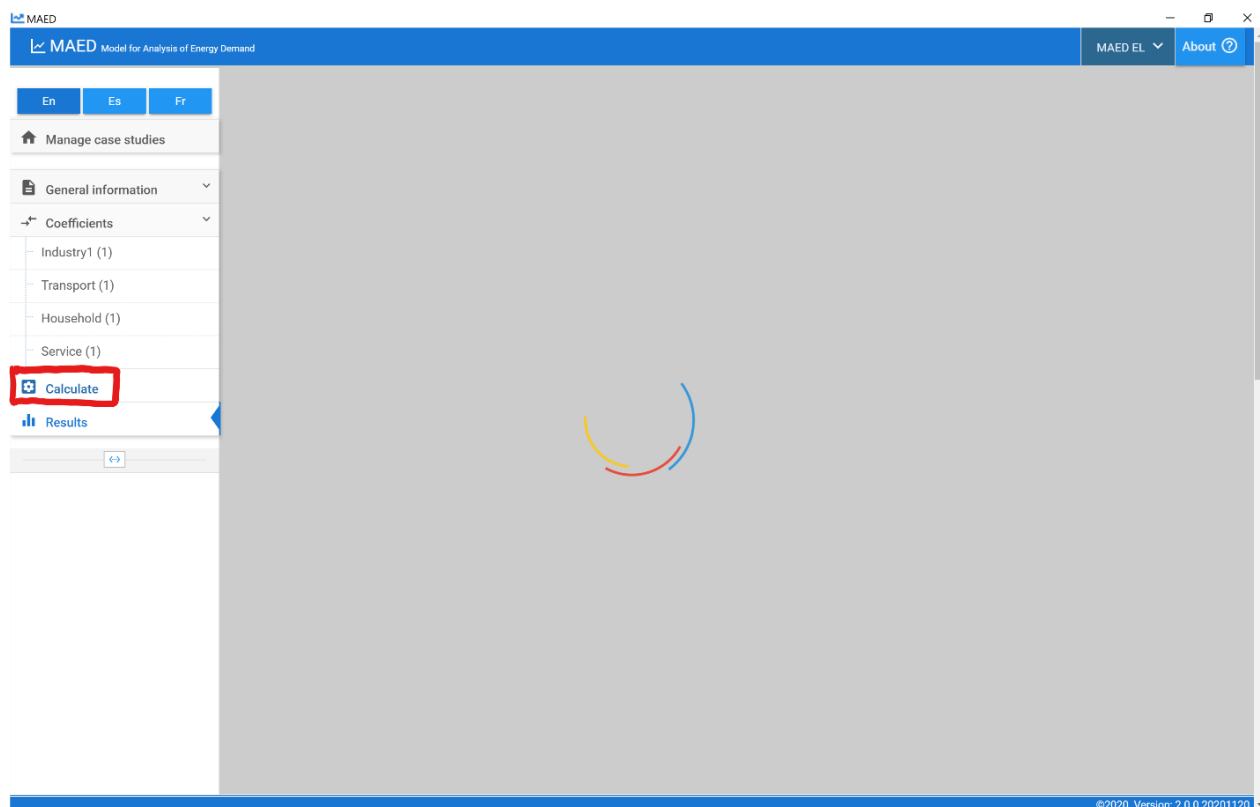
Weekly coefficients

Clients Ind1

Week	2038	2044	2050
1	1.02008	1.02008	1.02008
2	1.03358	1.03358	1.03358
3	1.05017	1.05017	1.05017
4	0.95966	0.95966	0.95966
5	1.01626	1.01626	1.01626
6	1.00275	1.00275	1.00275
7	1.00636	1.00636	1.00636
8	0.96744	0.96744	0.96744
9	1.00552	1.00552	1.00552
10	1.01530	1.01530	1.01530
11	0.98370	0.98370	0.98370
12	1.02983	1.02983	1.02983
13	1.02966	1.02966	1.02966
14	0.87465	0.87465	0.87465
15	0.94519	0.94519	0.94519
16	0.92481	0.92481	0.92481
17	0.93293	0.93293	0.93293
18	0.94999	0.94999	0.94999
19	0.97454	0.97454	0.97454
20	0.97499	0.97499	0.97499
21	0.98035	0.98035	0.98035

©2020, Version: 2.0.0.20201120

Repita esse procedimento para os coeficientes diários e horários no setor industrial e para todos os outros setores. Em seguida, clique na guia Calculate (Calcular) no menu de navegação no lado esquerdo da tela.



Após a conclusão do cálculo, o programa deverá redirecioná-lo automaticamente para a seção Resultados. Clique na guia Summary (Resumo) na parte superior da página e role para baixo para visualizar as tabelas de resumo de cada ano. Assim como no ano-base, você deve verificar a carga máxima em cada estação, a estação em que ocorre a carga máxima e o fator de carga em cada estação.

Como esses resultados são para o futuro e não há dados estatísticos para comparação, você deve confiar em pessoas com experiência para avaliar a validade dos resultados. Você também pode comparar as projeções do MAED-EL com os resultados de outros modelos.

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About

En Es Fr Summary Chart Hourly load

Manage case studies

General information

Coefficients

Industry1 (1)

Transport (1)

Household (1)

Service (1)

Calculate

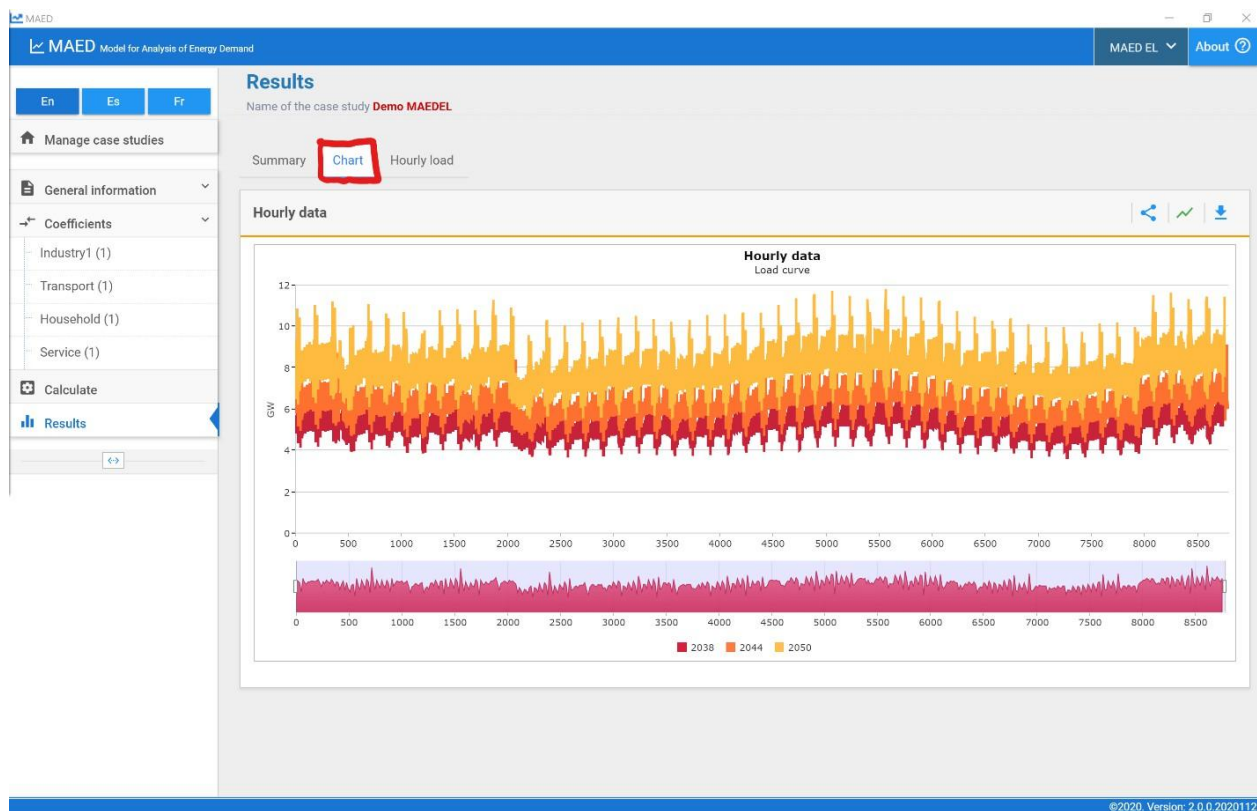
Results

Summary

	Total	Winter	Spring	Summer	Autumn
2038					
Maximum load (MW)	7851.4656078...	7509.0929054...	7002.2215317...	7851.4656078...	7742.9092517...
Relation to annual peak		0.9563937844	0.8918362356	1.0000000000	0.9861737462
Energy (GWh)	46783.625730...	11588.200681...	7437.8509131...	16111.489629...	11646.084506...
Load factor (%)	68.0203774860	71.4454833716	72.5555344767	70.0831947624	68.1203230334
Numbers of hours	8760.00000000...	2160.00000000...	1464.00000000...	2928.00000000...	2208.00000000...
Difference to annual demand (GWh)	0.0000000001				
% difference to annual demand	0.0000000000				
2044					
Maximum load (MW)	9393.6474284...	8984.0134110...	8377.5792875...	9393.6474284...	9263.7386227...
Relation to annual peak		0.9563924428	0.8918345458	1.0000000000	0.9861705683
Energy (GWh)	56140.350877...	13995.813168...	8913.3720458...	19203.640644...	13946.122422...
Load factor (%)	68.0375301462	71.3304843095	72.6745648671	70.1084214120	68.1915227516
Numbers of hours	8784.00000000...	2184.00000000...	1464.00000000...	2928.00000000...	2208.00000000...
Difference to annual demand (GWh)	0.0000000001				
% difference to annual demand	0.0000000000				
2050					
Maximum load (MW)	11775.117514...	11261.633404...	10501.456570...	11775.117514...	11612.274320...
Relation to annual peak		0.9563924428	0.8918345450	1.0000000000	0.9861705674
Energy (GWh)	70117.5455396...	17340.433456...	11176.665646...	21771.667687...	17484.232952...
Load factor (%)	68.0323980370	71.3108409837	72.6745648993	70.1084213809	68.1915227818
Numbers of hours	8760.00000000...	2160.00000000...	1464.00000000...	2928.00000000...	2208.00000000...
Difference to annual demand (GWh)	-0.0000000002				
% difference to annual demand	-0.0000000000				

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Você também pode visualizar rapidamente como a demanda horária muda clicando na guia Chart (Gráfico) na parte superior da página.

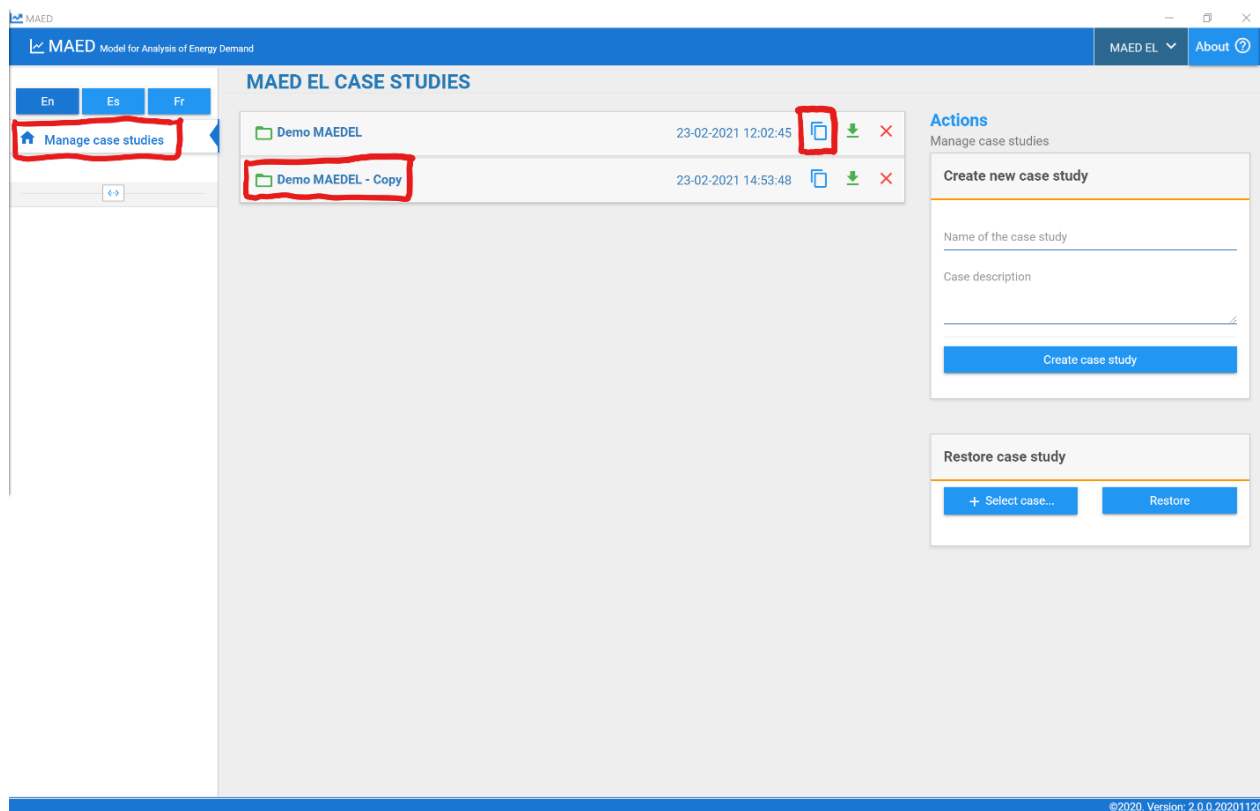


Podemos observar que a demanda horária aumenta de 2038 a 2044 e novamente de 2044 a 2050, como seria de se esperar, pois aumentamos a demanda anual total de eletricidade. Observe que os padrões semanais e sazonais de demanda não mudam porque mantivemos os mesmos coeficientes de modulação.

Atividade 3: Desenvolvimento de um cenário alternativo

Agora, queremos desenvolver um cenário alternativo para entender o impacto das melhorias nos sistemas de transmissão e distribuição. Novas linhas de energia serão construídas e a precisão da medição e do faturamento será aprimorada. Essas medidas reduzirão as perdas de transmissão e distribuição, respectivamente. As perdas de transmissão no final do período do estudo serão de 3%, enquanto as perdas de distribuição serão reduzidas para 5%. As melhorias ocorrerão gradualmente durante o período do estudo.

Primeiro, clique na guia “Gerenciar estudos de caso” na parte superior do menu de navegação no lado esquerdo da tela. Localize o estudo de caso chamado Demo MAEDEL que estamos usando na primeira parte desta atividade prática e clique no ícone com dois retângulos azuis sobrepostos que diz “Copiar caso” para criar uma cópia caso. Essa cópia será automaticamente denominada “Demo MAEDEL – Copy”.



MAED EL CASE STUDIES

Case Study Name	Date	Actions
Demo MAEDEL	23-02-2021 12:02:45	[Copy] [Download] [Delete]
Demo MAEDEL - Copy	23-02-2021 14:53:48	[Copy] [Download] [Delete]

Actions

Manage case studies

Create new case study

Name of the case study

Case description

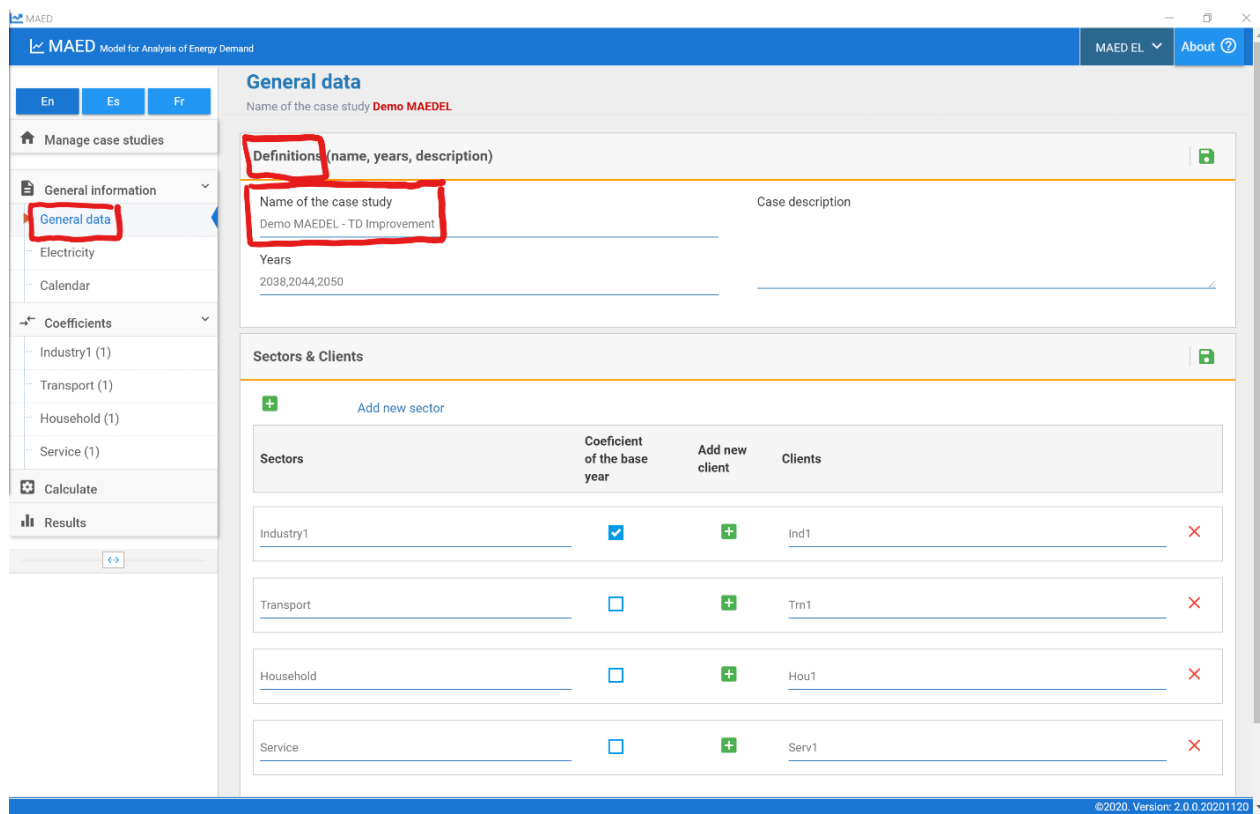
Create case study

Restore case study

+ Select case... Restore

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Clique no nome do novo estudo de caso para abri-lo. Essa ação abrirá a guia Dados gerais. Na caixa Definições, na parte superior da tela, no campo "Nome do estudo de caso", renomeie esse estudo de caso para "Demo MAEDEL - TD Improvement".



General data

Name of the case study **Demo MAEDEL**

Definitions (name, years, description)

Name of the case study: Demo MAEDEL - TD Improvement

Case description:

Years: 2038,2044,2050

Sectors & Clients

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

©2020, Version: 2.0.0.20201120

Como todos os dados do estudo de caso da Demonstração MAEDEL foram copiados, só precisamos alterar as perdas de transmissão e distribuição. Clique na guia Electricity (Eletricidade) sob o título General information (Informações gerais) no menu de navegação no lado esquerdo da tela. Clique na guia Transmission and distribution losses (Perdas na transmissão e distribuição) na parte superior da página. Altere os dados de entrada da seguinte forma:

- Perdas de transmissão: 5%, 4%, 3%
- Perdas na distribuição: 10%, 8%, 5%

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 - TD Improvement**

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

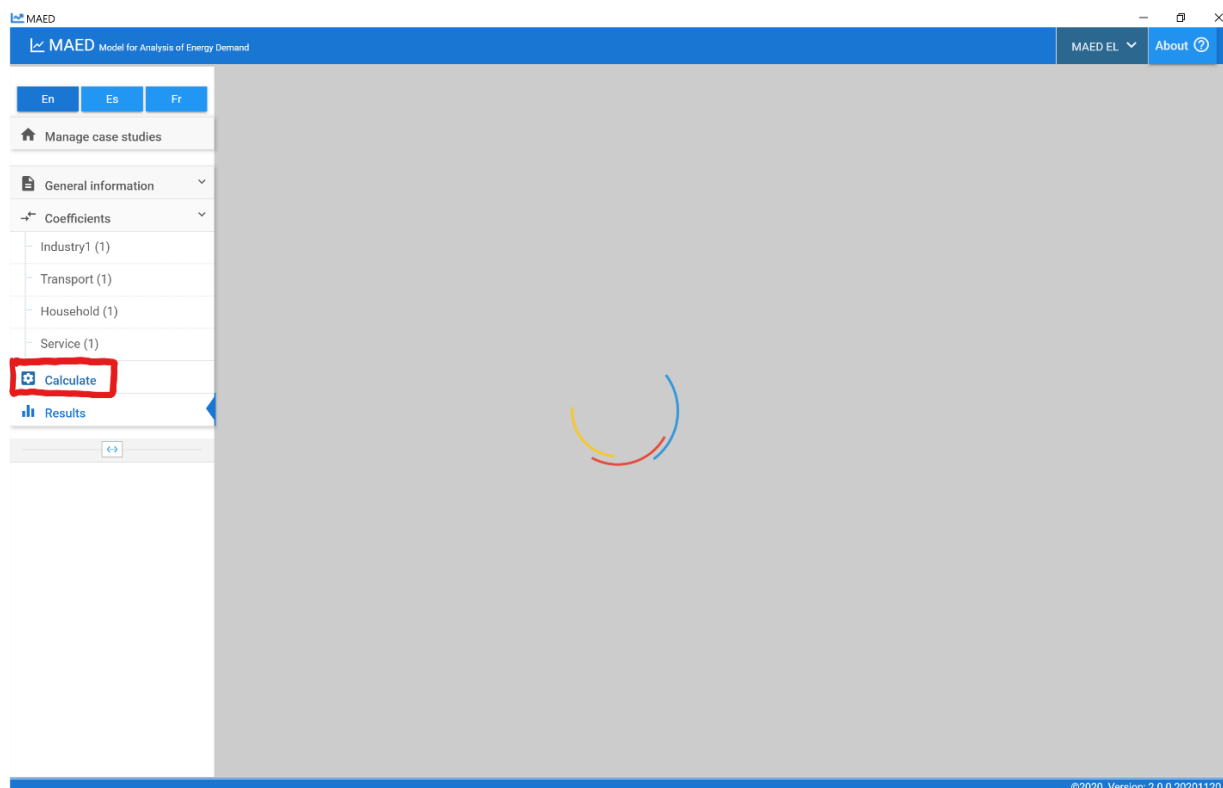
Transmission and distribution losses

Item	Unit	2038	2044	2050	Chart
Transmission losses	%	5.00000	4.00000	3.00000	
Distribution losses					
Industry1	%	10.00000	8.00000	5.00000	☒
Transport	%	10.00000	8.00000	5.00000	☒
Household	%	10.00000	8.00000	5.00000	☒
Service	%	10.00000	8.00000	5.00000	☒

Data notes

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Em seguida, clique na guia Calculate (Calcular) no menu de navegação no lado esquerdo da tela.



Após a conclusão do cálculo, o programa deverá redirecioná-lo automaticamente para a seção Resultados. Clique na guia Summary (Resumo) na parte superior da página e role para baixo para visualizar as tabelas de resumo de cada ano. Você deve verificar a carga máxima em cada estação, a estação em que ocorre a carga máxima e o fator de carga em cada estação para 2044 e 2050. Compare essas principais estatísticas resumidas para o caso com melhorias na transmissão e distribuição com o caso de demonstração.

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

Summary

	Total	Winter	Spring	Summer	Autumn
2038					
Maximum load (MW)	7851.4656078...	7509.0929054...	7002.2215317...	7851.4656078...	7742.9092517...
Relation to annual peak		0.9563937844	0.8918362356	1.0000000000	0.9861737462
Energy (GWh)	46783.625730...	11588.200681...	7437.8509131...	16111.489629...	11646.084506...
Load factor (%)	68.0203774860	71.4454833716	72.5555344767	70.0831947624	68.1203230334
Numbers of hours	8760.0000000...	2160.0000000...	1464.0000000...	2928.0000000...	2208.0000000...
Difference to annual demand (GWh)	0.0000000001				
% difference to annual demand	0.0000000000				
2044					
Maximum load (MW)	9093.7143923...	8697.1597219...	8110.0886445...	9093.7143923...	8967.9534901...
Relation to annual peak		0.9563924428	0.8918345458	1.0000000000	0.9861705682
Energy (GWh)	54347.826086...	13548.937913...	8628.7744703...	18667.345732...	13502.767970...
Load factor (%)	68.0375301462	71.3304843095	72.6745648671	70.1084214120	68.1915227516
Numbers of hours	8760.0000000...	2160.0000000...	1464.0000000...	2928.0000000...	2208.0000000...
Difference to annual demand (GWh)	0.0000000003				
% difference to annual demand	0.0000000000				
2050					
Maximum load (MW)	10925.366766...	10448.938210...	9743.6194988...	10925.366766...	10774.275143...
Relation to annual peak		0.9563924428	0.8918345450	1.0000000000	0.9861705674
Energy (GWh)	65111.231687...	16094.647536...	10366.778823...	29287.77490173...	16094.647536...
Load factor (%)	68.0323980370	71.3108409837	72.6745648993	70.1084213809	68.1915227618
Numbers of hours	8760.0000000...	2160.0000000...	1464.0000000...	2928.0000000...	2208.0000000...
Difference to annual demand (GWh)	0.0000000001				
% difference to annual demand	0.0000000000				

©2020. Version: 2.0.0.20201120