

Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”

Facultad de ingeniería y arquitectura
Técnicas de Simulación en Computadoras



Título:

Proyecto Final

“Documento de interpretación y análisis de resultados”

Grupo # 23

Integrantes:

JOSE MIGUEL ACOSTA VASQUEZ	-	00008020
DIEGO JOSE RIVAS FUENTES	-	00121520
CARLOS EDUARDO MERCADO GUTIERREZ	-	00058820
DANIEL VLADIMIR SOLIS MARROQUIN	-	00209020

Catedrático:

Enmanuel Araujo Amaya, Msc.

Fecha de entrega:

Martes 30 de Junio de 2023

Contenido

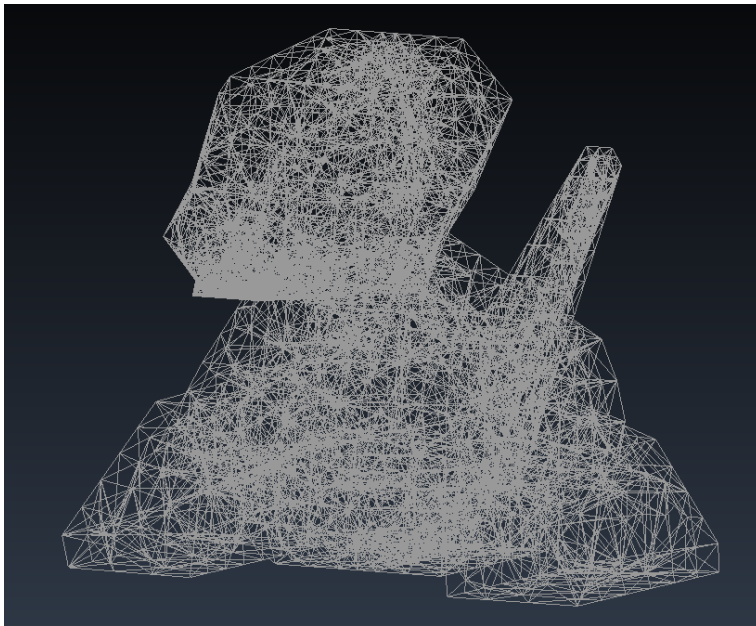
Objeto mallado: Porygon.....	2
Malla poco densa.....	2
Malla:.....	2
Resultado:.....	2
Malla medianamente densa.....	3
Malla:.....	3
Resultado:.....	3
Malla densa.....	4
Malla:.....	4
Resultado:.....	4
Cortes.....	5
Corte transversal por el centro vertical.....	5
Corte transversal por el centro horizontal.....	6
Corte transversal de la pata derecha.....	6
Gráficos.....	7
Gráfica que muestra desde la parte inferior a la superior (De pies a cabeza).....	7
Gráficos de la cola.....	8
Análisis e interpretaciones.....	9
Análisis temporal de las ejecuciones.....	9
Análisis del postproceso.....	9
Ubicación de la condición de Dirichlet.....	9
Ubicación de la condición de Neumann.....	9

Objeto mallado: Porygon

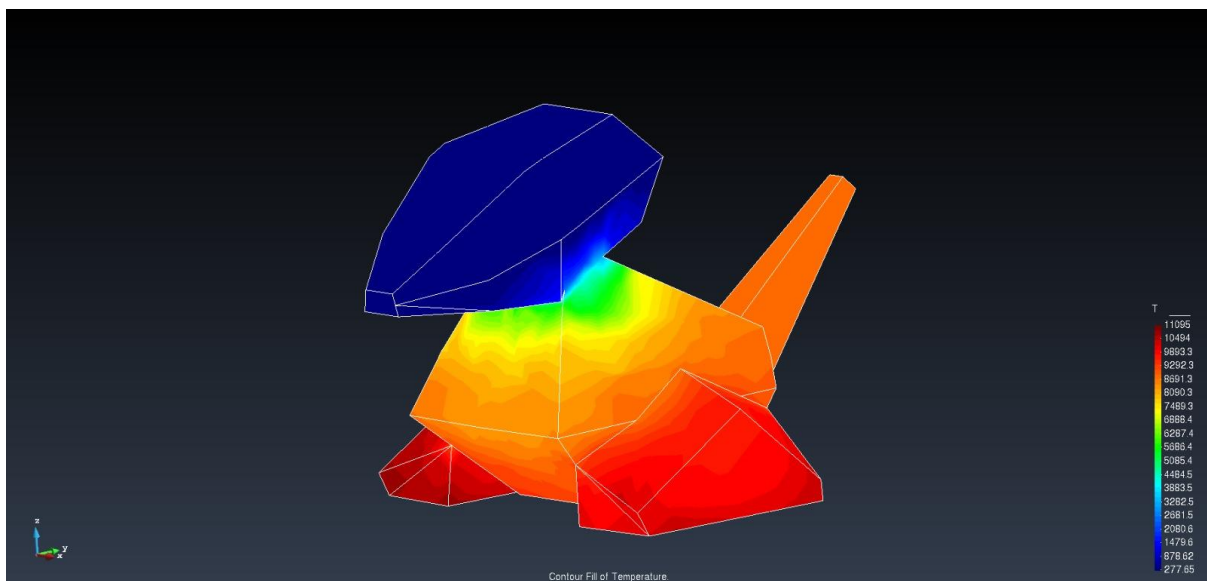
Malla poco densa

Número de nodos	Número de elementos	Hora de inicio	Hora de finalización
2370	9014	[2023-06-28 15:12:38]	[2023-06-28 15:13:38]

Malla:



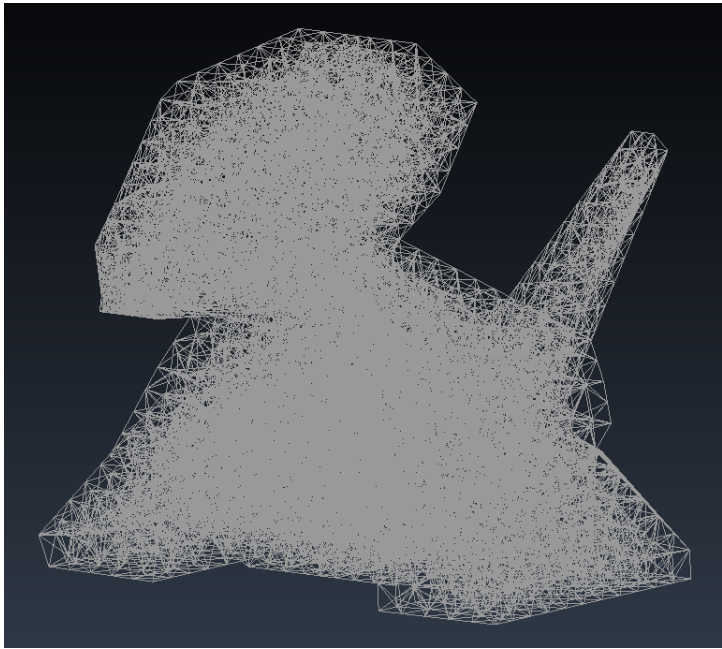
Resultado:



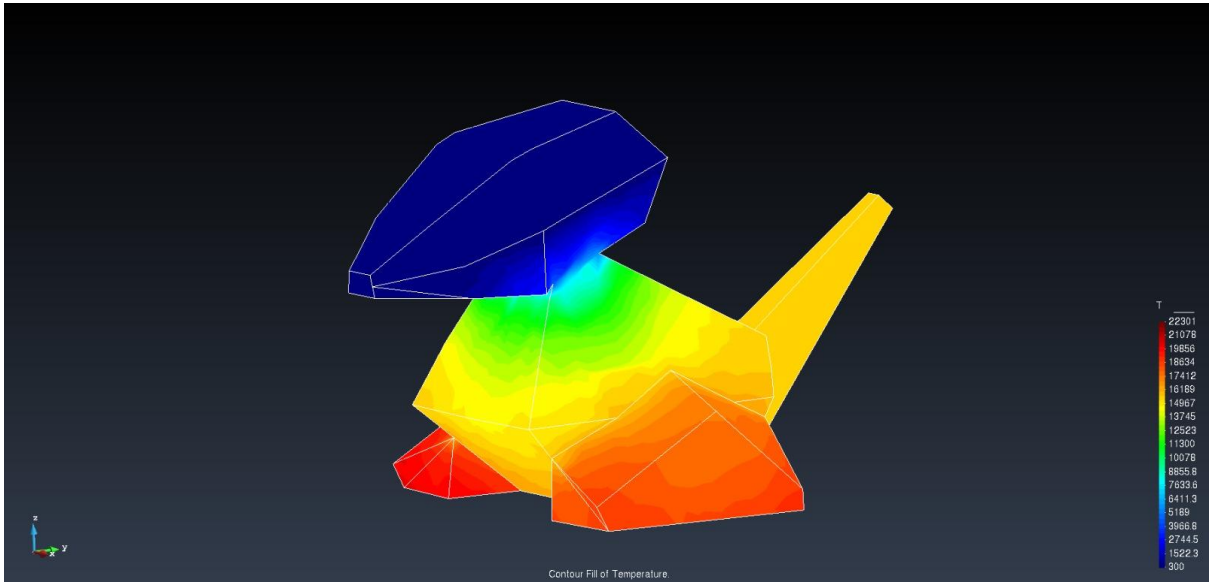
Malla medianamente densa

Número de nodos	Número de elementos	Hora de inicio	Hora de finalización
6385	33142	[2023-06-28 15:15:36]	[2023-06-28 15:49:14]

Malla:



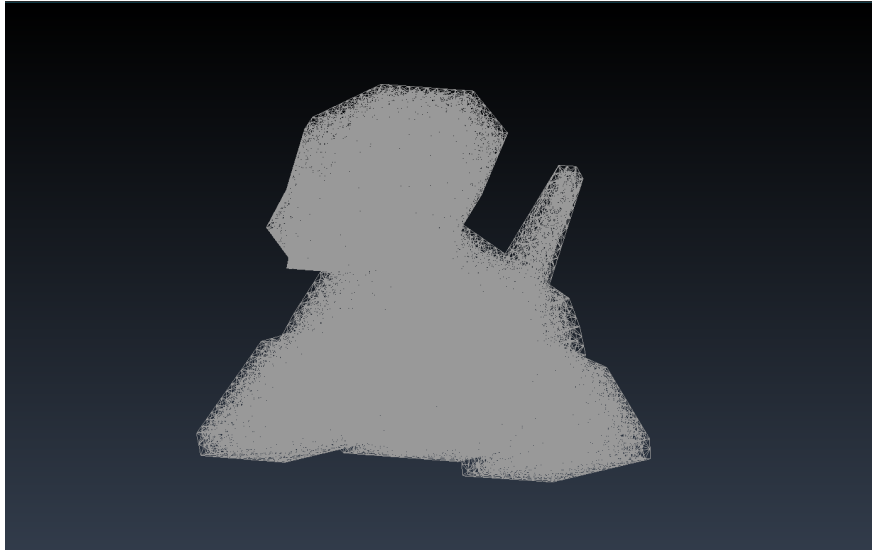
Resultado:



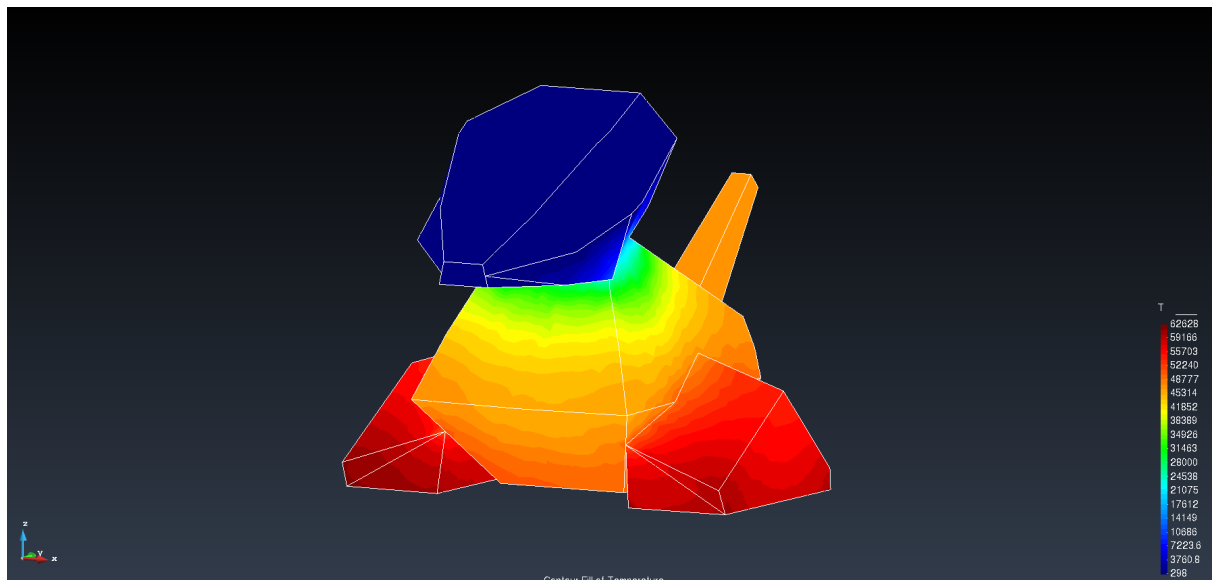
Malla densa

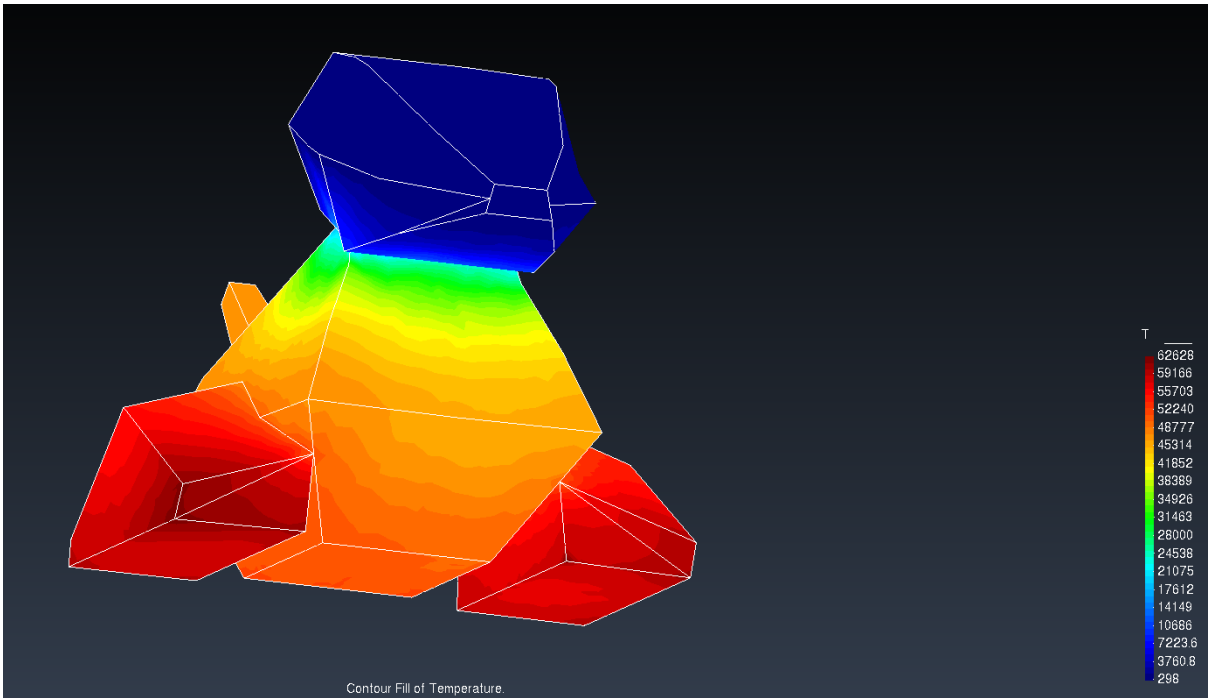
Número de nodos	Número de elementos	Hora de inicio	Hora de finalización
22332	117261	[26-06-2023 09:20:46]	[27-06-2023 01:23:57]

Malla:



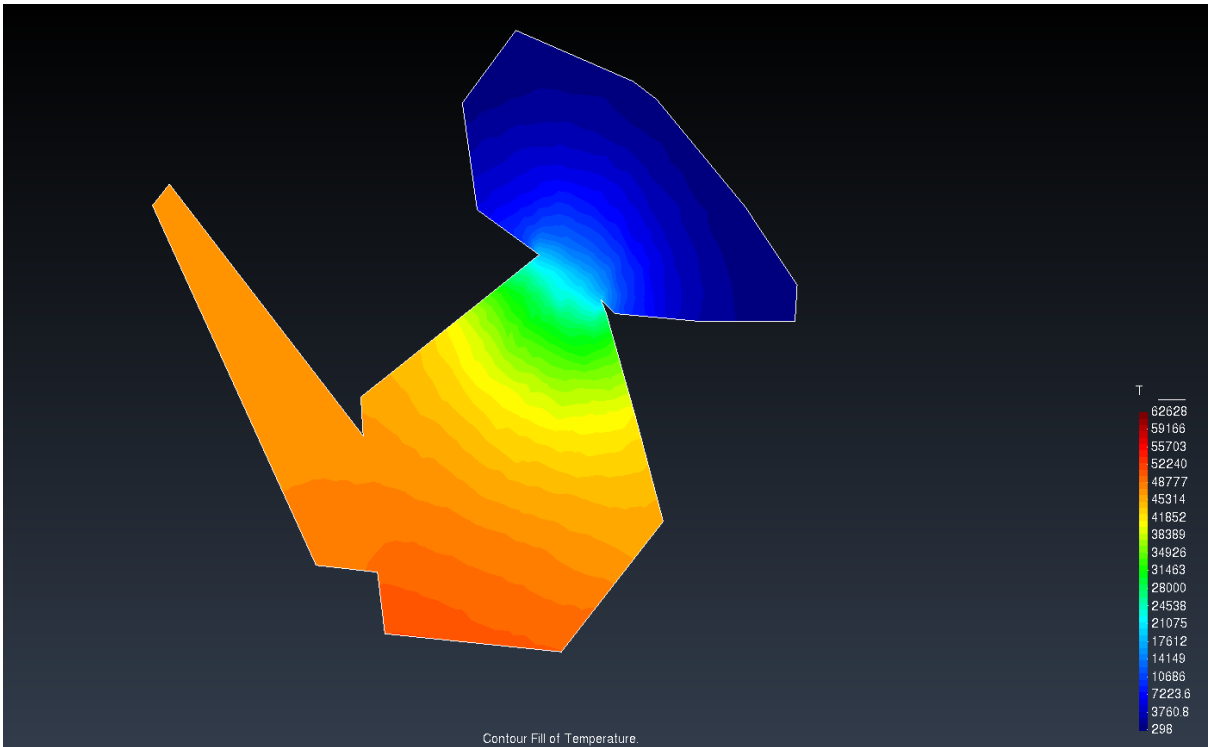
Resultado:



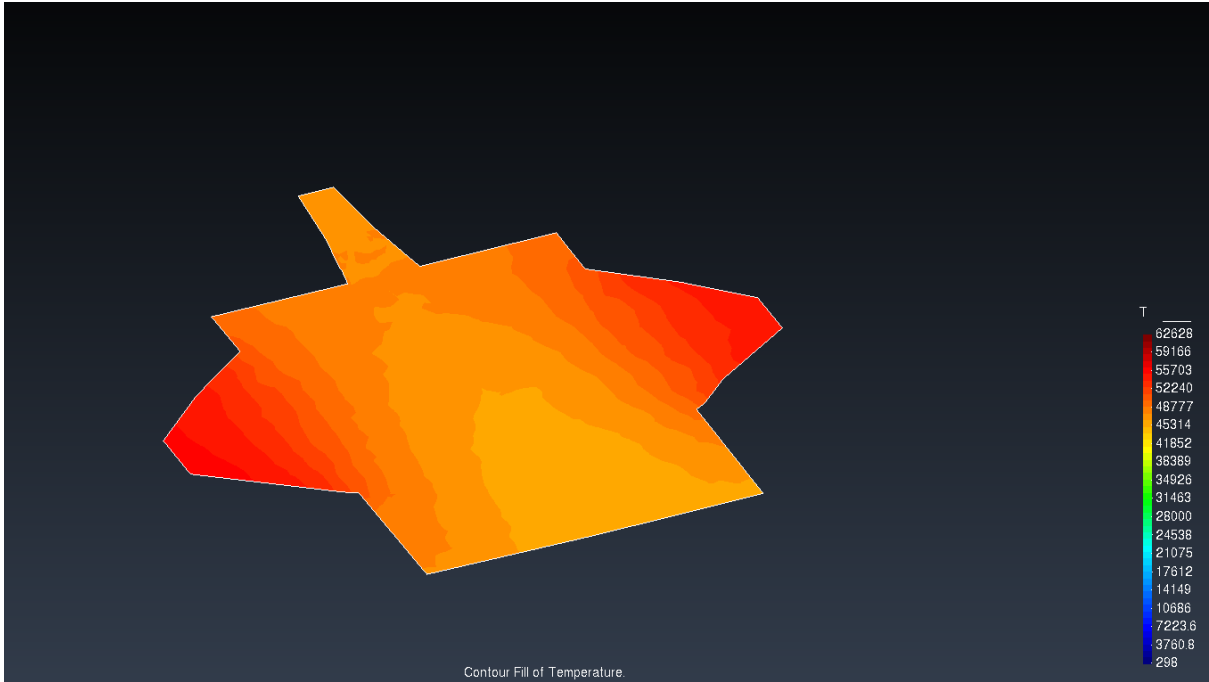


Cortes

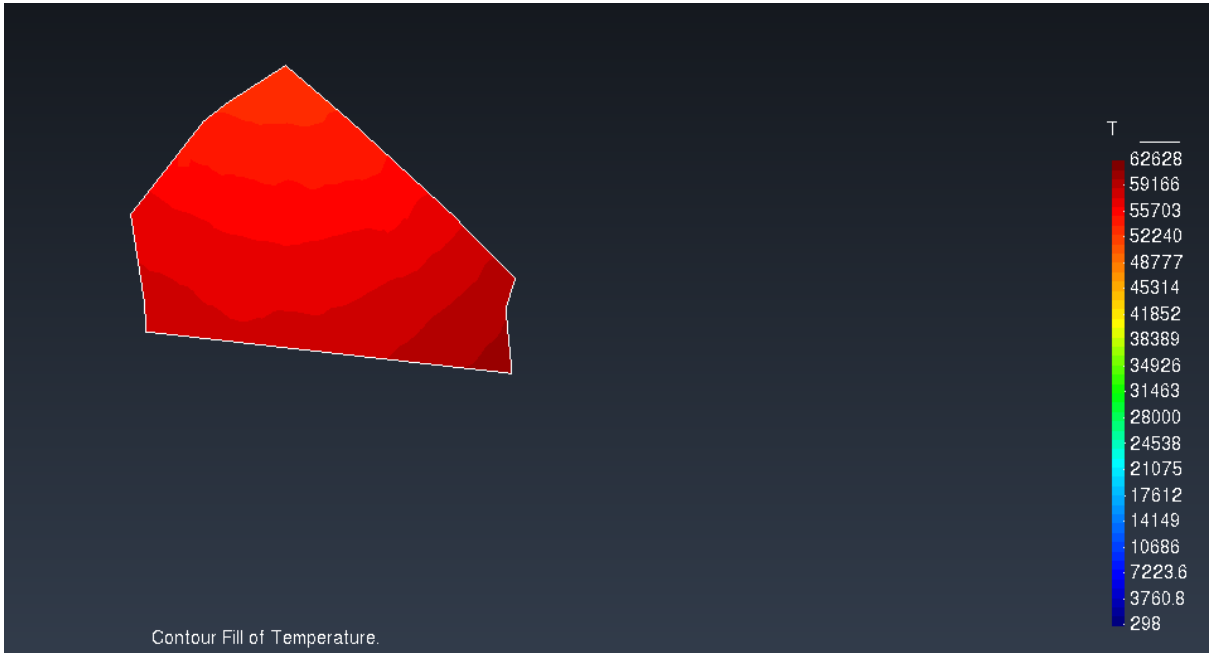
Corte transversal por el centro vertical



Corte transversal por el centro horizontal

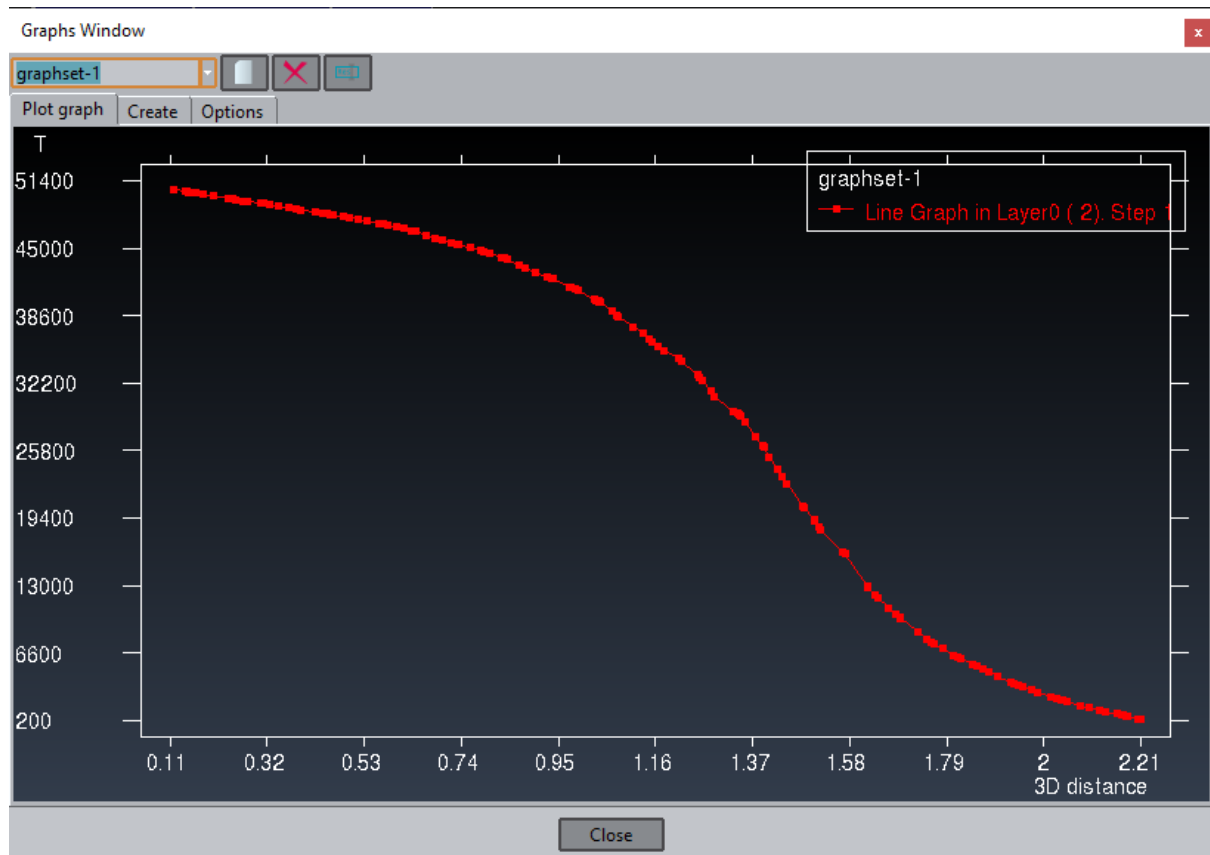


Corte transversal de la pata derecha



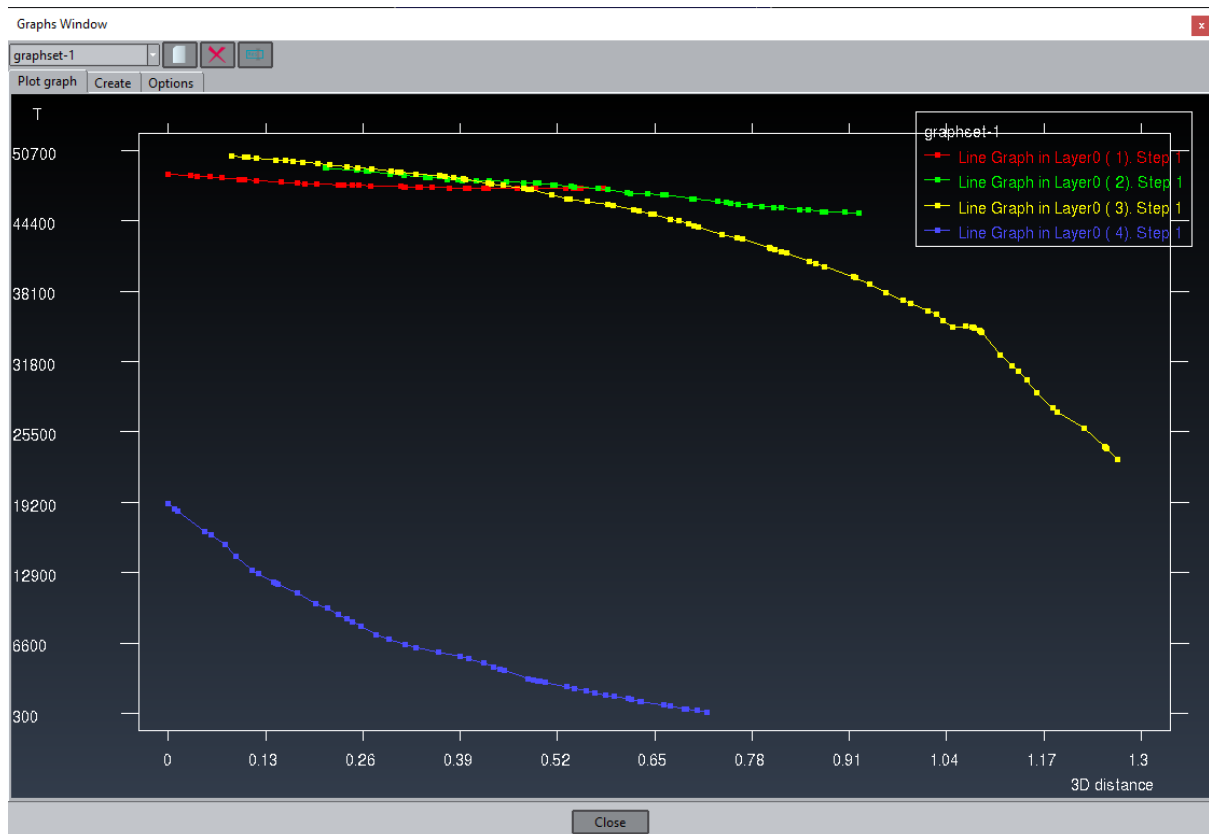
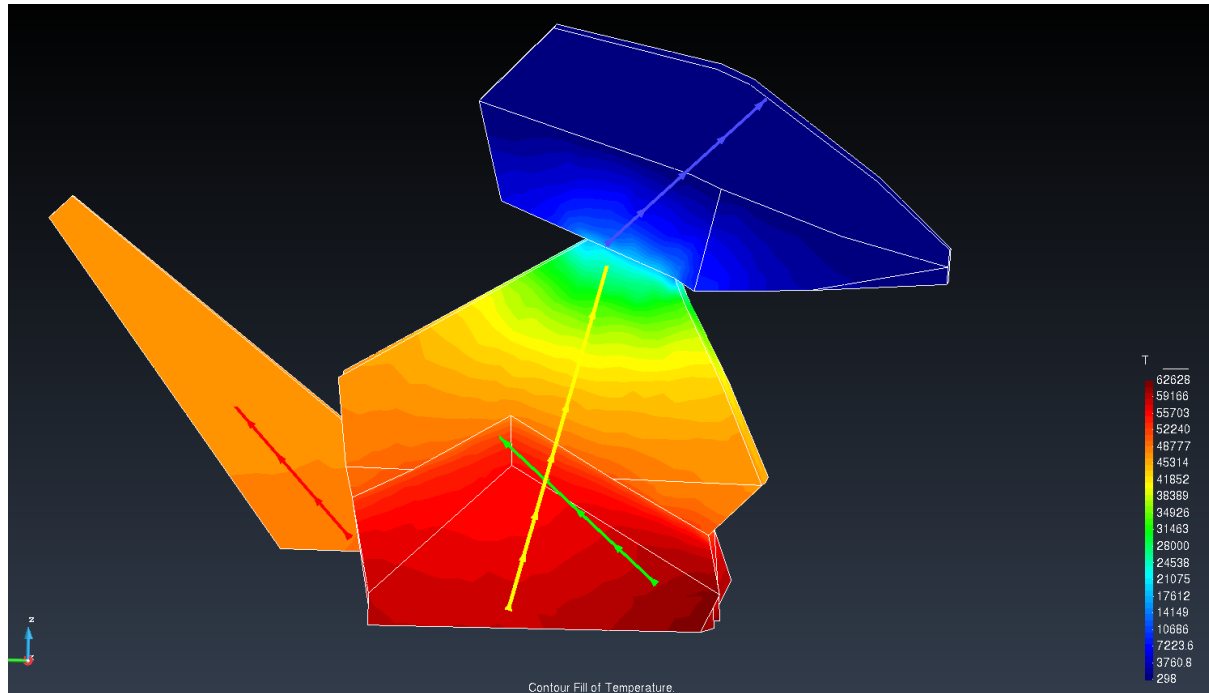
Gráficos

Gráfica que muestra desde la parte inferior a la superior (De pies a cabeza)



Documento de interpretación y análisis de resultados

Gráficos de la cola



Cola : roja
Cuerpo : amarillo

Pata : verde
Cabeza : azul

Análisis e interpretaciones

Análisis temporal de las ejecuciones

Es notoria la diferencia entre los tiempos de ejecución del programa teniendo en cuenta los incrementos sustanciales de nodos y elementos. Es decir, entre la malla pequeña, mediana y grande existió una gran diferencia entre el tiempo en que tardó cada una de ellas (dicha información fue tabulada anteriormente en el apartado de "[malla poco densa](#)", "[malla medianamente densa](#)" y "[malla densa](#)").

Esto se debe a que el tiempo de ejecución de los algoritmos depende de la cantidad de valores de entrada utilizados. Esta diferencia temporal es notoria ya que el algoritmo de calcular la inversa de una matriz es $O(n^3)$, a pesar de esto, es el algoritmo más eficiente que existe actualmente y que nos es útil para el MEF para calcular la inversa de la matriz.

Esta inversa de la matriz es la que se calcula tras tener globalmente ensamblado y con condiciones de contorno todo el SEL que describe el Modelo para el Dominio. Resolver este SEL implica calcular la matriz inversa de la matriz de Rigidez y luego multiplicar este resultado por la matriz \mathbf{b} ($\mathbf{X} = \mathbf{K}^{-1}\mathbf{b}$). Esto nos otorga la solución de nuestra variable en los nodos que no tienen aplicada la condición de Dirichlet, es por ello que se vuelve un paso inevitable a pesar de que no sea lo más óptimo esperado; sin embargo es lo mejor que se puede obtener.

Análisis del postproceso

Antes de analizar el resultado es importante tomar en cuenta las condiciones de contorno (de Dirichlet y de Neumann), ya que el postproceso dependerá de en qué nodos se aplicaron dichas condiciones.

- La condición de Dirichlet fue aplicada en nodos ubicados en la parte más alta del Porygon, es decir en la cabeza.
- La condición de Neumann fue aplicada en la parte más baja del Porygon, es decir en las patas.

Como análisis del postproceso para el Porygon, se observa que utilizando la ecuación de transferencia de calor, existe una mayor concentración en las patas de este y el calor disminuye conforme llega a la cabeza; siendo esta parte del Porygon, la más fría descrita según la ecuaciones de transferencia de calor para las condiciones de contorno aplicadas.

Teniendo en cuenta las condiciones de contorno se puede observar que los valores de Dirichlet son los más bajos obtenidos en el proceso, por lo que en el postproceso se representa con colores más fríos (que igualmente hace referencia a valores de temperatura ya que se está utilizando la ecuación de calor). Por otra parte, los valores afectados por condiciones de Neumann fueron los más altos en el proceso y para el postproceso se observan con colores más cálidos (representando igualmente las temperaturas más altas para el dominio).

Este comportamiento se debe a que las condiciones de Neumann, al representar flujos de calor externos, pueden aportar una cantidad significativa de energía al dominio, elevando así la temperatura en las áreas afectadas. En contraste, las condiciones de Dirichlet simplemente establecen valores de temperatura fijos, sin contribuir con una fuente adicional de calor. Por lo tanto, los resultados obtenidos en el análisis numérico mostraron que las condiciones de Neumann tuvieron un impacto más notable en el aumento de la temperatura en ciertas regiones del dominio en comparación con las condiciones de Dirichlet.