**Detallado de Software**

1. **Descripción general**

Se busca implementar la simulación de sistemas fracturados geotérmicos en casos particulares donde la finalidad sea la extracción y administración de energía geotérmica, se pretende realizar un análisis numérico Para establecer la factibilidad de un proyecto de recuperación de energía. El modelo matemático que describe el proceso es el siguiente:

… (2) (Ecuación de masa)

…. (3) (Ecuación de energía)

El problema está definido en un medio poroso fracturado, en el cual se aplica” La doble porosidad”, el dominio del problema debe ser discretizado para lo cual se utilizará GMESH, el cual realiza un mallado (discretización), el cual permite aplicar métodos () que den solución a (2 y 3), con la característica que la solución de 2 alimenta la ecuación 3.

El mallado lo realiza GMESH, en cada volumen de control se obtendrá una ecuación lineal, que obtiene la solución de (2 y 3) y esto se realiza sobre lo obtenido por GMSH, lo cual produce un sistema de ecuaciones lineales, que conformarán una matriz de por lo menos 1000x1000 elementos la cual es una matriz dispersa, que será resuelta con métodos numéricos del algebra lineal, se pretende realizar una paralelización utilizando GPU.

**1.1 Glosario de términos (Si aplica).**

*[El glosario ayudara al entendimiento de los términos utilizados dentro del sistema, así como la notación y variables utilizadas para la descripción del problema.]*

|  |  |
| --- | --- |
| *Termino* | *definición* |
|  |  |
|  |  |

**Requerimientos de Software**

1. **Requerimientos funcionales**
   1. **Funcionalidades**
      1. **Mallado o discretización del dominio**

El mallado consiste en dividir el dominio de interés en subdominios triangulares, utilizando el algoritmo de Deluney, para este trabajo se utiliza una herramienta externa llamada GMSH [referencia], la cual toma como entrada el dominio y devuelve un archivo (.msh), el cual contiene las coordenadas de los nodos, los elementos triangulares y sus nodos de soporte, en ambos casos son leídos y almacenados para ser utilizados más adelante.

Con ayuda de las coordenadas se calculan las medianas, el baricentro, los vectores normales y el área de cada elemento triangular, identificados en la literatura [referencia].

* + 1. **CVFM**

El CVFEM es un método numérico de aproximación, que trabaja sobre volúmenes de control con ayuda de elementos triangulares, en cada uno de estos se definen funciones de interpolación sobre los vértices que serán usadas para la aproximación total.

En cada elemento se selecciona un nodo este será etiquetado con la letra i y los otros dos con j y k de forma anti horaria.

* + - 1. **Funciones Base**

Son funciones de interpolación, que se definen en cada triangulo, en este trabajo se utilizan funciones lineales, las cuales son calculadas según [ref]

* 1. **Flujo de eventos**

1. **Casos de uso no funcionales**
   1. **Eficiencia**

* **Memoria**
* **Tiempo de ejecución**
* **Resultados de la solución**

**Las funciones base** deben cumplir las siguientes restricciones:



Es decir si evaluamos el función en el nodo i el resultado es 1 en cualquier otro punto debe ser cero, y:



Donde las lambdas representan a las funciones base.

* 1. **Restricciones de diseño y construcción**

El lenguaje utilizado es C++, se programará con un paradigma orientado a objetos, utilizando técnicas de metaprogramación para optimizar la codificación, la codificación modela la solución en un espacio bidimensional.