

# **Instrucciones empleo GM-Dyna**

**Versión 2020**

**Pedro Navas**

---

## ÍNDICE

---

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1.0</b> | <b><i>Interfaz de GiD.....</i></b>       | <b>2</b>  |
| <b>2.0</b> | <b><i>Archivo main(): .....</i></b>      | <b>2</b>  |
| <b>3.0</b> | <b><i>Archivos de lectura: .....</i></b> | <b>2</b>  |
| 3.1        | problem.txt .....                        | 2         |
| 3.2        | mat.txt .....                            | 6         |
| 3.3        | boundary.txt .....                       | 9         |
| 3.4        | load.txt .....                           | 10        |
| 3.5        | LME.txt.....                             | 11        |
| <b>4.0</b> | <b><i>Archivo main_plot(): .....</i></b> | <b>12</b> |

## 1.0 Interfaz de GiD

## 2.0 Archivo main():

En principio no se ha de tocar este archivo. Se podría cambiar la versión (por defecto es “code”) y las ruta del código, que por defecto apunta a una carpeta REPOs que esta alojada en %HOME%.

El argumento de entrada es el nombre del archivo del problema, por defecto “problema.txt”.

Ej: main(‘problem\_2’)

## 3.0 Archivos de lectura:

**Importante**, si se escribe // seguido de espacio se omite la línea a leer  
La primera línea no lo lee.

### 3.1 problem.txt

\* TYPE\_OF\_PROBLEM      (Linea necesaria)

PATH\_GEOM

Carpeta (si la hubiera) donde está el archivo de la geometría

FILE

Nombre del archivo donde está la malla, material de cada elemento y los conjuntos de nodos de las condiciones de contorno con extensión \*.dat, de GiD.

GRID

Nombre del archivo donde están el background grid, con extensión \*.msh, de GiD. Se usa para MPM. Si no lo hubiera, la malla es la misma que la que está en FILE.

ELEMENT

Tipo de elemento, donde salen los puntos materiales. También se define si las presiones de poro tienen interpolación lineal.

- L1
- T3
- T3-3 (3 puntos de integración)
- T3-Inverse
- T3-Diamond
- T6
- T6-3
- T6P3
- T6P3-3
- Q4
- Q4-4 (4 puntos de integración)
- Q8P4
- Q8P4-4

#### GRID\_TYPE

Tipo de grid, dependiendo del numero de nodos:

- L1
- T3
- T6
- Q4
- Q8

#### PROBLEM

OTM (0), MPM (1) o FE (2)

Puede añadir el sufijo LME si usa funciones de forma LME, teniendo que especificar en que archivo están los parámetros que definen LME (por defecto LME.txt). Si no, usa funciones de forma de FEM.

#### CONFIGURATION

PLANE\_STRAIN

AXISYMMETRIC

#### FRAMEWORK

LARGE\_STRAIN (por defecto)

SMAL\_STRAIN

#### FORMULATION

U 1 set de grados de libertad (2 en 2D) UW=0

U-W 2 sets de grados de libertad (4 en 2D) UW=1

U-Pw 2 set de grados de libertad, agua y pw (3 en 2D) UW=2

U-W-Pw 3 set de grados de libertad, agua y pw (5 en 2D) UW=3

DIMENSION (1) Flag para 1D (2) 2D (3) 3D

SCALE Factor de amplificación de la malla original

#### REMAPPING

Flag para realizar re-cálculo de función de forma (1) o no (0)

#### LINEARIZATION

(1) Añade términos de la linearización u-w (0) No (por defecto)

#### INIT\_FILE

(Nombre del archivo.mat) Reiniciar desde un archivo

(0) Iniciar desde 0

#### INIT\_STEP

Paso del archivo.mat desde donde ha de empezar

#### PLOT\_INI

(1) Dibuja algunas mallas al inicio del cálculo

(0) No dibuja

#### SAVE\_FREQUENCY

Especifica cada cuantos pasos de tiempo se van a exportar los datos para visualizar

#### FILE\_FREQUENCY

Especifica cada cuantos pasos de visualización se va a grabar el fichero de salida (Importante si la simulación falla antes del final, de poder tener archivos de salida)

#### INITIAL\_PORE\_PRESSURE

Valor numérico de la presión inicial

#### GRAVITY

Valor numérico de la gravedad, con su signo

THICKNESS Valor numérico del espesor

#### B\_BAR

(0) Nada

(1) B-Bar

#### F\_BAR

Valor numérico entre 0 (no F-Bar) y 1 (Cuánto actúa el F-bar)

#### F\_BAR\_W

Valor numérico entre 0 (no F-Bar) y 1 (Cuánto actúa el F-bar del agua)

#### PW\_STAB

Parámetro estabilizador de la formulación U-Pw. 0 si no estabiliza.

**\* NUMBER\_OF\_BLOCKS**

Número de bloques de cálculo en que se divide la simulación (1 por defecto)

**\* BLOCK**      Número de bloque que se define para el cálculo

**MATERIAL**              Nombre del archivo de material (mat.txt)

**BOUNDARY\_CONDITION**      Nombre del archivo de Cond. contorno (boundary.txt)

**LOAD**              Nombre del archivo de cargas (load.txt)

**OUTPUT**              Nombre del archivo \*.mat donde se guardan resultados

**DYNAMIC**

    (0) Static (1) Dynamic

**TIME\_FINAL**              Tiempo final de simulación

**TIME\_STEP**              Paso de tiempo

**TIME\_FACTOR**

    Valor numérico para amplificar el time step en cada paso. Si usamos 1 no se amplifica.

**SOLVER**

**IMPLICIT**

**EXPLICIT**

**SCHEME**

    // NEWMARK1

    // NEWMARK2

    // GENERALIZED\_ALPHA

    // HHT

    // WILSON

    // WBZ

    // COLLOCATION

    // NEWMARK\_EXPLICIT

**DELTA 0.6**              (0 gamma)

**ALPHA 0.3025**              (0 beta)

**ALPHA\_M**

**ALPHA\_F**

**RHO**      Relacionado con alpha\_m y alpha\_f

**THETA**      Relacionado con Wilson y collocation

**NEWTON\_RAPHSON\_LOOP**

Cada cuanto construye la matriz de rigidez global en el Newton-Raphson

NR\_TOLERANCE\_FORCES

Tolerancia relativa del Newton-Raphson en fuerzas

NR\_TOLERANCE\_DISP

Tolerancia absoluta del Newton-Raphson en desplazamientos

ITERATIONS Máximo de iteraciones del Newton-Raphson

### 3.2 mat.txt

MATERIALS Número de materiales (Deben coincidir para los Blocks)

Comunes:

MAT Número (en \*.dat) Tipo

MODIFIED\_CAM\_CLAY

MODIFIED\_CAM\_CLAY\_VISCO (en pruebas)

LINEAR\_ELASTIC

NEO\_HOOKEAN, NEO\_HOOKEAN\_WRIGGERS, NEO\_HOOKEAN\_BONET,

NEO\_HOOKEAN\_EHLERS

VON\_MISES

DRUCKER\_PRAGER\_O Outer cone

DRUCKER\_PRAGER\_I Inner cone

DRUCKER\_PRAGER\_PS Plain strain cone

PZ\_FORWARD

PZ\_MODIFIED\_EULER

PZ\_BACKWARD

DENSITY

BODY Cuerpo al que pertenece este material. Por defecto 1.

EIGENEROSION Si se escribe se activa este modo de fallo.

EIGENSOFTENING Si se escribe se activa este modo de fallo.

Elásticas:

YOUNG

POISSON

SHEAR\_MODULUS

BULK\_MODULUS

LAME\_CONSTANT

CONSTRAINED\_MODULUS

WAVE\_SPEED

Plásticas:

YIELD\_STRESS  
COHESION  
HARDENING  
HARDENING\_EXPONENT  
EPSILON0  
FRICTION\_ANGLE  
VISCOSITY  
VISCOSITY\_EXPONENT

Agua:

PERMEABILITY  
POROSITY  
WATER\_BULK\_MODULUS  
WATER\_DENSITY  
KS  
KW

INITIAL\_PRESSURE (presiones negativas)  
INITIAL\_VOLUMETRIC\_STRAIN  
INITIAL\_DEVIATORIC\_STRAIN

Estas tres se pueden dar como dato numérico o especificar el valor al final de un bloque de cálculo. (En pruebas)

Cam Clay:

CRITICAL\_STATE\_LINE  
ALPHA\_PARAMETER  
SHEAR\_MODULUS  
PRECONSOLIDATION (Presiones negativas)  
KAPPA  
LAMBDA  
OCR

Cam Clay visco:

REFERENCE\_PRECONSOLIDATION  
CREEP\_INDEX

Generalized-Plasticity:

KHAR  
GHAR



MF  
MG  
H0  
BETA0  
BETA1  
ALPHA\_F  
ALPHA\_G  
HU0  
GAMMA\_HDM  
GAMMA\_U  
GAMMA\_VOL

Eigenerosion / Eigensoftening:

CEPS  
GC  
WC  
FT  
WC\_P  
FT\_P  
D

### 3.3 boundary.txt

BOUNDARIES Número de condiciones (Deben coincidir para los blocks)

BOUNDARY      Número      Tipo:

DISPLACEMENT

WATER\_DISPLACEMENT

VELOCITY

WATER\_VELOCITY

PORE\_PRESSURE

TIED\_NODES

NODE\_LIST

Lista de nodos del archivo \*.dat asociada.

VECTOR (Cuando la condición sea un vector

X Y Z (Direcciones, ejemplo vertical: 0 1 0 )

VALUE      Valor numérico o funciones, las que entiende Matlab, siendo t reconocido como tiempo:

- sin(30\*t)
- min(30,t\*5)
- heaviside(...)
- cos()
- ...

INTERVAL Inicio Fin

(Interval entiende FULL para nombrar el máximo e INI para el inicial)

OUTPUT (Opcional)

Flag que indica (1) si sacar la reacción a esta cond. o no (0)

TIED (Opcional, para TIED nodes)

Indica cual es el contorno al que esta ligado

### 3.4 load.txt

LOADS Número de condiciones (Deben coincidir para los blocks)

LOAD    Número    Tipo:

VOLUME\_ACCELERATION

(en value poner g para gravedad u otro número si queremos que sea diferente)

LINE\_LOAD

POINT\_LOAD

WATER\_LINE\_LOAD

WATER\_POINT\_LOAD

NODE\_LIST

Lista de nodos del archivo \*.dat asociada.

VECTOR X Y Z (Direcciones, ejemplo vertical: 0 1 0 )

VALUE    Valor numérico (**Fuerza** para cargas puntuales, **presión** para line\_load y **aceleración** para volumen\_acceleration. Se pueden usar valores numéricos o funciones, las que entiende Matlab, siendo t reconocido como tiempo:

- sin(30\*t)
- min(30,t\*5)
- heaviside(...)
- cos()
- abs()
- ...

INTERVAL Inicio Fin

(Interval entiende FULL para nombrar el máximo)

OUTPUT (Opcional)

Flag que indica (1) si sacar la fuerza de esta cond. o no (0)

### 3.5 LME.txt

SHAPE\_FUNCTIONS Número de distintos tipos de funciones de forma LME

PHASE U, W o UW

GAMMA\_LME Valor inicial de gamma

GAMMA\_TOP Valor mínimo admisible de gamma

TARGET\_ZERO Valor mínimo de P para pertenecer a la vecindad

TOL\_LAG Tolerancia en la búsqueda del lambda óptimo

WRAPPER Tipo de algoritmo de búsqueda:

NELDER o NELDER\_MEAD

NEWTON\_RAPHSON o NR

TOL\_SEARCH Tolerancia para el remapping, óptimo entre 0.4 y 0.7

PROPORTION Tasa de reducción del valor de gamma

NEIGHBORHOOD\_GRADE

1 o 2, busca eficientemente los nuevos vecinos a partir de la cercanía en grado 1 o 2 de los elementos cercanos.

SEPARATION

Una función de forma de LME se puede truncar con este parámetro:

Argumento 1 – Rigid body asociado en GiD

Argumento 2 – Separación en unidades de longitud.

## 4.0 Archivo main\_plot():

En principio no se ha de tocar este archivo. Se sitúa en la carpeta de cálculo y se llama con los siguientes argumentos.

- Arg1: Tipo de plot
  - VTK – Escribe archivos \*.vtk de lectura en Paraview.
  - GID – Escribe archivos \*.post.res de lectura en GiD.
  - GRID – Dibuja una magnitud nodal ('GAMMA') en un grid.
  - DEFORMED – Dibuja la malla deformada a lo largo del tiempo
  - DISTRIBUTION – Dibuja la malla deformada a lo largo del tiempo junto con una magnitud de puntos materiales ('GAMMA','PW','PS').
  - CRACK – Para fractura, dibuja puntos materiales que van rompiendo.
  - NEIGHBORS – Dibuja los puntos materiales. Puede decir los vecinos de un punto material.
  - CONSTITUTIVE – Para un punto material definido, dibuja la evolución de sus variables a lo largo del tiempo (P,Q,Pw,Es)
  - EXCESS\_PW – Pinta los excesos de presión de poro para una columna dada (se dan rangos de x, 'RANGE') y unos tiempos determinados ('TIME'). El primer tiempo también dibuja tensión vertical.
  - CONSOLIDATION – Pinta la presión de poro total para una columna dada (se dan rangos de x, 'RANGE') y unos tiempos determinados ('TIME').  
Si en 'TIME' se indica 'MAX' se puede obtener la envolvente de máximos (Problema de Zienkiewicz, Chan 1990).
- Arg2: Nombre del archivo \*.mat con la información.
- Arg3: Diferentes parámetros de dibujado. La forma de entrada será:  
...,'NOMBRE\_DEL\_PARAMETRO', valor del parámetro, ...  
Los posibles parámetros son:
  - AMPL / AMPLIFICATION  
Escalado de la deformación (por defecto 1)
  - FREQ / FREQUENCY  
Dibuja lo requerido cada X veces (por defecto 1).
  - OUT / FILE\_OUT  
Para archivos de salida (GID o VTK), nombre de los mismos.
  - VAR

- Variable a dibujar ('GAMMA','PW','PS').
- FILE\_IN  
Para dibujar 'NEIGHBORS', si quisiéramos dibujarlos deformados según un archivo calculado.
  - FILM  
Si queremos grabar videos en 'DEFORMED' o 'DISTRIBUTION'.
  - STEPS  
Número de pasos o FULL (o 0), que hacen todos los pasos.
  - TIME  
Intervalos de tiempo donde queremos pintar exceso de presión de poro. Entra como un vector: ej. [0,1,4]  
Para el primero pinta también tensión vertical
  - RANGE  
Rango de x donde se ubican los puntos materiales que definen una columna.
  - ON\_NODES  
Para la formulación U-Pw, elige si pintar presiones de poro en nodos (1) o en los puntos materiales (0, por defecto).
  - PW  
Presión de poro de referencia para adimensionalizar el problema de Zienkiewicz y Chan (1990).

Unos ejemplos serían:

```
main_plot('DISTRIBUTION',FILE1,'VAR','PW')
main_plot('CONSOLIDATION','UP-drained',...
'RANGE',[0.6,1.05],'TIME',[0.5],'ON_NODES',1)
```