

# INTRODUCCIÓN AL DECK DE LS-DYNA®

---

---

---

---

---

---

---

---

- 1. Introducción a LS-DYNA y LS-PREPOST (4 hrs)
  - 1.1. Introducción a LS-DYNA
    - 1.1.1. Historia y Generalidades
    - 1.1.2. Manual de LS-DYNA
    - 1.1.3. El deck de LS-DYNA (file.k) y su sintaxis
    - 1.1.4. Unidades

---

---

---

---

---

---

---

---

- La primera y la última tarjeta es automáticamente generada por LS-PREPOST.
- LS-DYNA es un código explícito por defecto y como resultado no necesita tener cargas o condiciones de frontera para correr un archivo de entrada. Los comandos mencionados son sólo los mínimos necesarios para correr un archivo de entrada sin desplegar mensajes de errores.

---

---

---

---

---

---

---

---



```

LS-DYNA keyword deck by LS-PrePost
*CONTROL_TERMINATION
$#   endt1m   endcyc   dtmin   endeng   endmas
    | 1.0     0       0.0     0.01.000000E8

```

- Recuerde que una tarjeta de control es aquella que empieza con un "\*" y cada tarjeta de control necesita de al menos una línea de datos.
- Algunas tarjetas de control necesitan más de una tarjeta, es decir, más de una línea de datos.

---

---

---

---

---

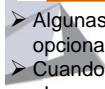
---

---

---

---

---



```

*CONTROL_IMPLICIT_AUTO
$#   iauto   iteopt   itewin   dtmin   dtmax   dtemp   kfail   kcycle
    | 0      11      5       0.0    10.0   0.0     0       0
*CONTROL_IMPLICIT_GENERAL
$#   imflag   dt0     imform   nebs   ips     cnstn   form   zero_v
    | 1      0.001  2       1     2     0      0      0
*CONTROL_IMPLICIT_SOLUTION
$#   nsolve   ilimit   maxref   dtol   ectol   retol   lstol   abstol
    | 12      11     15     0.001  0.011.00000E10  0.91.0000E-10
$#   dnorm   diverg   istif   n1princ  minorm  d1stcol  cpchk
    | 2      1     1     0     2     0      0
$#   arcot1   arodir   arolen   arcmth  aroamp  aropsi  aroalf  arotim
    | 0      0     0.0    1     2     0      0      0
$#   lsmod   lsdir   lrad   arad   awgt   ared
    | 4      2     0.0    0.0    0.0    0.0    5

```

- Algunas tarjetas de control tendrán tarjetas (líneas de datos) opcionales que el usuario podrá definir.
- Cuando una tarjeta de control necesita por ejemplo 2 tarjetas y el usuario ingresa más o menos de 2 (o una línea vacía) entonces un mensaje de error será desplegado cuando LS-DYNA esté corriendo.
- Algunas tarjetas de control necesitan más de una tarjeta, es decir, más de una línea de datos.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### Formato del Keyword

- El formato de las tarjetas de control está especificado en el manual.
- El formato general de entrada sigue la convención de Fortran. En Fortran, 80 columnas de datos son requeridas por cada fila.
- La mayoría de las tarjetas de control tendrán diversos parámetros que deberán ser provistos.
- En general, las tarjetas de control utilizan 10 columnas para determinar cada parámetro.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



```

LS-DYNA keyword deck by LS-PrePost
*CONTROL_TERMINATION
$#  endtim  endcyc  dtmin  endeng  endmas
    1.0      0      0.0    0.01.000000E8

```

- Por ejemplo, las columnas 1-10 permiten ingresar el primer parámetro en la tarjeta (en este caso, el tiempo final de la simulación).
- El siguiente parámetro en la tarjeta se ingresa en las columnas 11-20, el siguiente en las columnas 21-30 y así sucesivamente.
- Algunas tarjetas no siguen el formato 10/10. El usuario deberá leer el formato de cada tarjeta, el cual aparece en el manual en la parte superior de la tarjeta misma.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### Formato del Keyword

Card 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Variable	ND	X		Y		Z		TC	RC	
Type	I	F		F		F		F	F	
Default	none	0.		0.		0.		0.	0.	
Remarks								1	1	

- Cuando el formato de una tarjeta es provisto, por ejemplo, como I8, 3F16, 2F8 (ver \*NODE en el manual), esto significa:
  - El primer parámetro es de 8 columnas y el valor deberá ser entero (integer).
  - Los siguientes 3 parámetros son de 16 columnas cada uno y pueden ser escritos en forma exponencial (por ejemplo 1.0e1).
  - Las siguientes 2 variables son de puntos flotantes y de 8 columnas cada uno.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### Formato (libre) del Keyword

- Se puede seguir el formato de tarjeta o se puede usar el formato libre.
- El formato libre consiste en colocar comas entre los parámetros. De esta manera, el formato de tarjeta no es necesario.

```

*NODE
10101,x,y,z
10201,x,y,z

*ELEMENT_SHELL
10201,pid,n1,n2,n3,n4
10301,pid,n1,n2,n3,n4

```

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

```

*CONTROL_IMPLICIT_AUTO
$# isauto itsteps itewin dswin dswax dswap kfail keycic
0 11 5 0.0 10.0 0.0 0 0
*CONTROL_IMPLICIT_GENERAL
$# infreq gto inform nabe ipe cmax form zero_v
1 0.001 2 1 2 0 0
*CONTROL_IMPLICIT_SOLUTION
$# nsubvz ilimit naxref dtotal etotal etotal ltotal abtotal
12 11 15 0.001 0.011.000000E10 0.01.00000E-10
$# dnorm diverg lstrif nlpinc nlnorm dltotcl opshk
2 1 1 0 2 0 0
$# arctol arctolr arctolc arctolr arctolr arctolr arctolr
0 0 0 0.0 1 2 0 0
$# lscnd lscndr lscndr lscndr lscndr lscndr
4 2 0.0 0.0 0.0 0.0
*CONTROL_TERMINATION
$# endtim endstep dtime endeng endmax
1.0 0 0.0 0.01.000000E2
    
```

- Note que las tarjetas de control **no son sensibles a la capitalización**. Se puede mezclar mayúsculas y minúsculas.
- Todas las tarjetas de control, que inician con **\***, deben empezar **en la primera columna** de cualquier fila.

### Formato del Keyword

- Si uno escribe el signo **\$** en la primera columna de cualquier fila, entonces dicha fila se considera un comentario y LS-DYNA no la leerá.
- Se pueden agregar tantos comentarios como uno desee. Un ejemplo de comentario sería:

**\$ Unidades usadas: Metro, Segundo, Kg**

- Note que si una tarjeta de control necesita 1,2, o más filas de datos, agregar una fila vacía adicional resultaría en un error.

### Entradas del Keyword

Es más común que los archivos de entrada contengan estos comandos:

- **\*KEYWORD**
- \*Control\_termination
- \*Database\_binary\_d3plot
- \*Part
- \*Section
- \*Mat
- \*Node
- \*Element
- **\*END**





## Organización de Partes

La Figura 2-1 muestra como se relacionan las diferentes entidades:

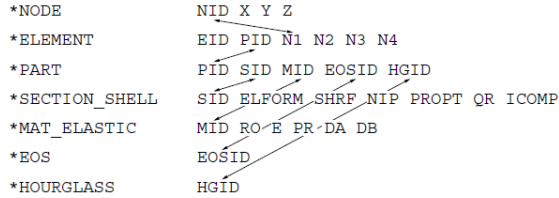


Figure 2-1. Organization of the keyword input.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## \*SECTION

- Dependiendo del tipo de elemento, existen múltiples opciones de sección disponibles.
- Por ejemplo, si la parte está hecha de un elemento shell (cascarón), entonces \*SECTION\_SHELL necesita ser definido. Si la parte está hecha de elementos sólidos entonces \*SECTION\_SOLID deberá ser definido y así sucesivamente.
- La tarjeta de control \*SECTION, define la formulación del elemento, su grosor (en caso de ser tipo cascarón) y otras propiedades de la sección.

```

*SECTION_SHELL
$      SID  ELFORM
      1      2
3.000E-00 3.000E-00 3.000E-00 3.000E-00
  
```

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## \*MAT

- LS-DYNA cuenta con más de 200 materiales.
- Los modelos incluyen desde el material elástico más simple hasta materiales con comportamientos mucho más complicados.
- Ejemplo de una parte definida con un material elástico:

Card	1	2	3	4	5	6	7	8
Variable	MID	RO	E	PR	DA	DB	K	
Type	A8	F	F	F	F	F	F	
Default	None	None	None	None	0.0	0.0	0.0	

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---









**REFERENCIAS**

- *The History of LS-DYNA*. David Benson.
- *Getting Started with LS-DYNA*. LSTC. 2002
- *LS-DYNA Keyword Users Manual, Volume I (03/31/17)*. LSTC
- *Short Introduction to LS-DYNA and LS-PrePost*. Dynamore. 2013
- *LS-DYNA Analysis for Structural Mechanics*. PredictiveEngineering. 2015

---

---

---

---

---

---

---

---