El paquete nacal*

Marcos Bujosa
mbujosab@ucm.es

28 de enero de 2023

Resumen

Paquete que define los macros empleados al escribir el libro Un Curso de Álgebra Lineal (https://github.com/mbujosab/CursoDeAlgebraLineal) con Notación Asociativa (NAcAL).

Índice

1. Uso **3**
1.1. Conjuntos de números . . . 3
1.2. Paréntesis y corchetes . . . 4
1.2.1. Regla mnemotécnica para comandos que escriben expresiones con paréntesis . . 4
1.3. Subíndices . . . 5
1.3.1. Subíndices y exponente . . . 5
1.3.2. Solo subíndices . . . 6
1.4. Operadores . . . 7
1.4.1. Conjugación y concatenación . . . 7
1.4.2. Norma y valor absoluto . . . 7
1.4.3. Transposición . . . 7
1.4.4. Inversa . . . 8
1.4.5. Operador selector . . . 8
por la izquierda de un objeto . . . 8
por la derecha de un objeto . . . 9
por ambos lados de un objeto . . . 9
por la izquierda de un vector . . . 9
por la derecha de un vector . . . 10
por la izquierda de una matriz (filas) . . . 10
por la derecha de una matriz (columnas) . . . 11
de elementos de una matriz . . . 13
de elementos de una matriz transpuesta . . . 13
1.4.6. Operaciones elementales . . . 14
Operaciones elementales genéricas. . . . 15
1.4.7. Transformaciones elementales particulares . . . 16
Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto . . . 16
Sucesiones indiciadas de Transf. elementales . . . 19
Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto. . . . 23
Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto. . . . 23
Espejo de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto. 24
Espejo de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto. . 24
Inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto. 25
Inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto. . 25

*Este documento corresponde a nacal v1.0, fecha 2023/01/05.

Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto. . . . 26
Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto. . . . 26
Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales). . . . 27
Transf. elemental aplicada la derecha de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales). . . . 28
Transformaciones elementales particulares . . . 30
1.4.8. Operador que quita un elemento . . . 31
1.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector . . . 32
1.5. Sistemas genéricos . . . 32
1.6. Vectores y matrices . . . 32
1.6.1. Vectores genéricos . . . 32
1.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$ . . . 32
1.6.3. Matrices . . . 33
Matrices transpuestas. . . . 33
Matrices columna . . . 34
Matrices fila . . . 34
Matriz inversa . . . 35
1.6.4. Miscelánea matrices . . . 36
Determinante de una matriz . . . 36
Orden de las matrices . . . 37
Nombre de la matriz de autovalores . . . 37
Matriz triangular superior unitaria . . . 38
Matriz triangular inferior unitaria . . . 38
Matriz de eliminación gaussiana (por columnas) . . . 38
1.7. Productos entre vectores . . . 38
1.7.1. Producto escalar . . . 38
1.7.2. Producto punto . . . 38
1.7.3. Producto punto a punto o *Hadamard* . . . 39
1.8. Matriz por vector y vector por matriz . . . 39
1.9. Matriz por matriz . . . 40
1.10. Otros productos entre matrices y vectores . . . 41
1.11. Sistemas de ecuaciones . . . 43
1.12. Espacios vectoriales . . . 43
1.13. Notación funcional . . . 44
1.14. Estadística . . . 44

2. Implementación **45**
2.1. Conjuntos de números . . . 45
2.2. Paréntesis y corchetes . . . 45
2.3. Subíndices . . . 46
2.4. Operadores . . . 48
2.4.1. Conjugación y concatenación . . . 48
2.4.2. Norma y valor absoluto . . . 48
2.4.3. Transposición . . . 48
2.4.4. Inversa . . . 49
2.4.5. Operador selector . . . 49
2.4.6. Operaciones elementales . . . 54
Transformaciones elementales generales . . . 55
2.4.7. Transformaciones elementales particulares . . . 56
Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto . . . 56
Sucesiones indiciadas de Transf. elementales . . . 57

Transf. elemental aplicada la izquierda de un objeto 60
espejo de una transformación elemental por la izquierda de un objeto 60
espejo de una transformación elemental por la derecha de un objeto 60
Inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto 61
Inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto 61
Espejo de la inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto 61
Espejo de la inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto 62
Transformaciones elementales particulares 63
2.4.8. Operador que quita un elemento 64
2.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector 64
2.5. Sistemas genéricos 64
2.6. Vectores y matrices 64
2.6.1. Vectores 64
2.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$ 65
2.6.3. Matrices 65
2.6.4. Miscelánea matrices 66
2.7. Productos entre vectores 69
2.7.1. Producto escalar 69
2.7.2. Producto punto 69
2.7.3. Producto punto a punto o *Hadamard* 69
2.8. Matriz por vector y vector por matriz 70
2.9. Matriz por matriz 70
Matriz inversa 72
2.10. Otros productos entre matrices y vectores 72
2.11. Sistemas de ecuaciones 74
2.12. Espacios vectoriales 74
2.13. Notación funcional 75
2.14. Estadística 75

Introducción

Para el Curso de Álgebra Lineal con Notación Asociativa he creado multitud de macros que definen la notación empleada en el material docente (libro, transparencias, ejercicios, ¿vídeos?).

1. Uso

1.1. Conjuntos de números

Respecto a estos comandos, véase el párrafo explicativo de la Sección 1.4.6

`\Nn` `\Zz` `\Rr` `\CC`

Los comandos `\Nn`, `\Zz`, `\Rr` y `\CC` no tienen argumentos y denotan el conjunto de números naturales, de números enteros, de números reales y números complejos respectivamente

`\Nn \Zz \Rr \CC` $\boxed{\mathbb{N}\ \mathbb{Z}\ \mathbb{R}\ \mathbb{C}}$

`\N` `\Z` `\R` `\Cc`

Los comandos `\N`, `\Z`, `\R`, `\Cc`, tienen 1 argumento opcional correspondiente a un superíndice

`\N \N[5]` $\boxed{\mathbb{N}}\ \boxed{\mathbb{N}^5}$

`\Z \Z[3]` $\boxed{\mathbb{Z}}\ \boxed{\mathbb{Z}^3}$

`\R \R[(\R[n])]` $\boxed{\mathbb{R}}\ \boxed{\mathbb{R}^{(\mathbb{R}^n)}}$

`\Cc \Cc[n]` $\boxed{\mathbb{C}}\ \boxed{\mathbb{C}^n}$

1.2. Paréntesis y corchetes

Me resulta agradable normalizar el tamaño de los paréntesis y otros tipos de llaves. En general prefiero que en las expresiones matemáticas de tipo *ecuación* o "*displaymath*" los paréntesis sean ligeramente mayores que aquello que encierran. Pero prefiero paréntesis pequeños en las expresiones entre líneas dentro de los párrafos.

El comando `\parentesis` tiene 1 argumento, `\parentesis*{`⟨*contenido*⟩`}`. Escribe el `{`⟨*contenido*⟩`}` entre los paréntesis `\big(` y `\big)` si se usa la versión con estrella (paréntesis medianos). Si no se incluye la estrella escribe el `{`⟨*contenido*⟩`}` entre `(` y `)` (paréntesis pequeños)

```
\parentesis{A} \parentesis*{A}
```

$\boxed{\big(A\big)}$ $\boxed{(A)}$

El comando `\Parentesis` tiene 1 argumento, `\Parentesis*{`⟨*contenido*⟩`}`. Escribe el `{`⟨*contenido*⟩`}` entre los paréntesis `\left(` y `\right)` si se usa la versión con estrella (paréntesis ajustados al tamaño del contenido). Si no se incluye la estrella escribe el `{`⟨*contenido*⟩`}` entre `\Big(` y `\Big)` (paréntesis grandes)

```
\Parentesis{A} \Parentesis*{\int\limits_a^b h(x) dx}
```

$\boxed{\Big(A\Big)}$ $\boxed{\left(\int\limits_a^b h(x)dx\right)}$

El comando `\corchetes` tiene 1 argumentos, y es similar a `\parentesis`, pero escribe el `{`⟨*contenido*⟩`}` entre corchetes

```
\corchetes{A} \corchetes*{A}
```

$\boxed{\big[A\big]}$ $\boxed{[A]}$

El comando `\Corchetes` tiene 1 argumentos, y es similar a `\Parentesis`, pero escribe el `{`⟨*contenido*⟩`}` entre corchetes

```
\Corchetes{A} \Corchetes*{A}
```

$\boxed{\Big[A\Big]}$ $\boxed{[A]}$

1.2.1. Regla mnemotécnica para comandos que escriben expresiones con paréntesis

Seguiré la siguiente regla con la nomenclatura de algunos comandos y sus versiones con estrella (`*`).

- Si terminan en "`p`" minúscula
  - sin estrella se pondrá un paréntesis *mediano* alrededor del objeto sobre el que se esta realizando una operación
  - con estrella el paréntesis será *pequeño*
- Si terminan en "`P`" mayúscula
  - sin estrella se pondrá un paréntesis *medianamente grande* alrededor del objeto sobre el que se esta realizando una operación
  - con estrella el paréntesis tendrá un *tamaño ajustado al objeto*
- Si terminan en "`pE`" se pondrá un paréntesis alrededor de toda la operación.
  - sin estrella el paréntesis será *mediano*
  - con estrella el paréntesis será *pequeño*
- Si terminan en "`PE`" se pondrá un paréntesis alrededor de toda la operación
  - sin estrella se pondrá un paréntesis *medianamente grande*
  - con estrella el tamaño del paréntesis quedará *ajustado al tamaño del objeto*

1.3. Subíndices

1.3.1. Subíndices y exponente

\LRidxE
\LRidxEp
\LRidxEp*
\LRidxEP
\LRidxEP*
\LRidxEpE
\LRidxEpE*
\LRidxEPE
\LRidxEPE*

El comando `\LRidxE` tiene 4 argumentos, `\LRidxE{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indIzda*⟩`}{`⟨*indDcha*⟩`}{`⟨*exponente*⟩`}`, y pone un subíndice a cada lado del objeto (con exponente)

`\LRidxE{\Mat{A}}{1}{7}{'}` $\boxed{{}_{1}\mathbf{A}^{'}_{7}}$

`\LRidxEp{\Mat{A}}{1}{7}{'} \LRidxEp*{\Mat{A}}{1}{7}{'}` $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})^{'}_{7}}$ $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})^{'}_{7}}$

`\LRidxEP{\Mat{A}}{1}{7}{'} \LRidxEP*{\Mat{A}}{1}{7}{'}` $\boxed{{}_{1}\left(\mathbf{A}\right)^{'}_{7}}$ $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})^{'}_{7}}$

`\LRidxEpE{\Mat{A}}{1}{7}{'} \LRidxEpE*{\Mat{A}}{1}{7}{'}` $\boxed{({}_{1}\mathbf{A}^{'}_{7})}$ $\boxed{({}_{1}\mathbf{A}^{'}_{7})}$

`\LRidxEPE{\Mat{A}}{1}{7}{'} \LRidxEPE*{\Mat{A}}{1}{7}{'}` $\boxed{\left({}_{1}\mathbf{A}^{'}_{7}\right)}$ $\boxed{\left({}_{1}\mathbf{A}^{'}_{7}\right)}$

\LidxE
\LidxEp
\LidxEp*
\LidxEP
\LidxEP*
\LidxEpE
\LidxEpE*
\LidxEPE
\LidxEPE*

El comando `\LidxE` tiene 3 argumentos, `\LidxE{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indIzda*⟩`}{`⟨*exponente*⟩`}`, y pone un subíndice a la izquierda del objeto (con exponente)

`\LidxE{\Mat{A}}{1}{'}` $\boxed{{}_{1}\mathbf{A}^{'}}$

`\LidxEp{\Mat{A}}{1}{'} \LidxEp*{\Mat{A}}{1}{'}` $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})^{'}}$ $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})^{'}}$

`\LidxEP{\Mat{A}}{1}{'} \LidxEP*{\Mat{A}}{1}{'}` $\boxed{{}_{1}\left(\mathbf{A}\right)^{'}}$ $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})^{'}}$

`\LidxEpE{\Mat{A}}{1}{'} \LidxEpE*{\Mat{A}}{1}{'}` $\boxed{({}_{1}\mathbf{A}^{'})}$ $\boxed{({}_{1}\mathbf{A}^{'})}$

`\LidxEPE{\Mat{A}}{1}{'} \LidxEPE*{\Mat{A}}{1}{'}` $\boxed{\left({}_{1}\mathbf{A}^{'}\right)}$ $\boxed{\left({}_{1}\mathbf{A}^{'}\right)}$

\RidxE

El comando `\RidxE` tiene 3 argumentos, `\RidxE{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indDcha*⟩`}{`⟨*exponente*⟩`}`, y pone un a la derecha del objeto (con exponente)

`\RidxE{\Mat{A}}{7}{'}` $\boxed{\mathbf{A}^{'}_{7}}$

`\RidxEp{\Mat{A}}{7}{'} \RidxEp*{\Mat{A}}{7}{'}` $\boxed{(\mathbf{A})^{'}_{7}}$ $\boxed{(\mathbf{A})^{'}_{7}}$

`\RidxEP{\Mat{A}}{7}{'} \RidxEP*{\Mat{A}}{7}{'}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)^{'}_{7}}$ $\boxed{(\mathbf{A})^{'}_{7}}$

`\RidxEpE{\Mat{A}}{7}{'} \RidxEpE*{\Mat{A}}{7}{'}` $\boxed{(\mathbf{A}^{'}_{7})}$ $\boxed{(\mathbf{A}^{'}_{7})}$

`\RidxEPE{\Mat{A}}{7}{'} \RidxEPE*{\Mat{A}}{7}{'}` $\boxed{\left(\mathbf{A}^{'}_{7}\right)}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}^{'}_{7}\right)}$

1.3.2. Solo subíndices

\LRidx
\LRidxp
\LRidxp*
\LRidxP
\LRidxP*
\LRidxpE
\LRidxpE*
\LRidxPE
\LRidxPE*

Las versiones con y sin estrella tienen 3 argumentos, `\LRidx<XX*>{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indIzda*⟩`}{`⟨*indDcha*⟩`}`, y ponen un subíndice a cada lado del objeto

`\LRidx{\Mat{A}}{1}{7}` $\boxed{{}_{1}\mathbf{A}_{7}}$

`\LRidxp{\Mat{A}}{1}{7} \LRidxp*{\Mat{A}}{1}{7}` $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})_{7}}$ $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})_{7}}$

`\LRidxP{\Mat{A}}{1}{7} \LRidxP*{\Mat{A}}{1}{7}` $\boxed{{}_{1}\left(\mathbf{A}\right)_{7}}$ $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})_{7}}$

`\LRidxpE{\Mat{A}}{1}{7} \LRidxpE*{\Mat{A}}{1}{7}` $\boxed{({}_{1}\mathbf{A}_{7})}$ $\boxed{({}_{1}\mathbf{A}_{7})}$

`\LRidxPE{\Mat{A}}{1}{7} \LRidxPE*{\Mat{A}}{1}{7}` $\boxed{\left({}_{1}\mathbf{A}_{7}\right)}$ $\boxed{({}_{1}\mathbf{A}_{7})}$

Las versiones con y sin estrella tienen 2 argumentos, `\Lidx<XX*>{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indIzda*⟩`}`, y ponen un subíndice a la izquierda del objeto

`\Lidx{\Mat{A}}{1}` $\boxed{{}_{1}\mathbf{A}}$

`\Lidxp{\widehat{\Mat{A}}}{1} \Lidxp*{\widehat{\Mat{A}}}{1}` $\boxed{{}_{1}(\widehat{\mathbf{A}})}$ $\boxed{{}_{1}(\widehat{\mathbf{A}})}$

`\LidxP{\widehat{\Mat{A}}}{1} \LidxP*{\widehat{\Mat{A}}}{1}` $\boxed{{}_{1}\left(\widehat{\mathbf{A}}\right)}$ $\boxed{{}_{1}\left(\widehat{\mathbf{A}}\right)}$

`\LidxpE{\widehat{\Mat{A}}}{1} \LidxpE*{\widehat{\Mat{A}}}{1}` $\boxed{({}_{1}\widehat{\mathbf{A}})}$ $\boxed{({}_{1}\widehat{\mathbf{A}})}$

`\LidxPE{\widehat{\Mat{A}}}{1} \LidxPE*{\widehat{\Mat{A}}}{1}` $\boxed{\left({}_{1}\widehat{\mathbf{A}}\right)}$ $\boxed{\left({}_{1}\widehat{\mathbf{A}}\right)}$

Las versiones con y sin estrella tienen 2 argumentos, `\Ridx<XX*>{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indDcha*⟩`}`, y ponen un subíndice a la derecha del objeto

`\Ridx{\Mat{A}}{7}` $\boxed{\mathbf{A}_{7}}$

`\Ridxp{\widehat{\Mat{A}}}{1} \Ridxp*{\widehat{\Mat{A}}}{1}` $\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})_{1}}$ $\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})_{1}}$

`\RidxP{\widehat{\Mat{A}}}{1} \RidxP*{\widehat{\Mat{A}}}{1}` $\boxed{\left(\widehat{\mathbf{A}}\right)_{1}}$ $\boxed{\left(\widehat{\mathbf{A}}\right)_{1}}$

`\RidxpE{\widehat{\Mat{A}}}{1} \RidxpE*{\widehat{\Mat{A}}}{1}` $\boxed{(\widehat{\mathbf{A}}_{1})}$ $\boxed{(\widehat{\mathbf{A}}_{1})}$

`\RidxPE{\widehat{A}}{1} \RidxPE*{\widehat{A}}{1}` $\boxed{\left(\widehat{A}_{1}\right)}$ $\boxed{\left(\widehat{A}_{1}\right)}$

1.4. Operadores

1.4.1. Conjugación y concatenación

Definimos un operador con una barra ancha.
El comando `\widebar` tiene 1 argumento, `\widebar{`⟨*objeto*⟩`}`, y pone una barra ancha sobre el `{`⟨*objeto*⟩`}`.

`\widebar{x}` $\boxed{\overline{x}}$

Con dicha barra ancha denotaremos el operador conjugación:
El comando `\conj` tiene 1 argumento, `\conj{`⟨*objeto*⟩`}`, y pone una barra ancha sobre el `{`⟨*objeto*⟩`}`.

`\conj{5+2i}` $\boxed{\overline{5+2i}}$

Con el comando `\concat` denotaremos la concatenación de dos sistemas

`\concat` El comando `\concat` no tiene argumentos, `\concat`.

`\concat` $\boxed{\#}$

1.4.2. Norma y valor absoluto

`\norma` `\norma*` El comando `\norma` tiene 2 argumentos, `\norma[`⟨*tipo*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota la norma del `{`⟨*objeto*⟩`}`. En la versión con estrella las dobles barras verticales se ajustan al tamaño del `{`⟨*objeto*⟩`}`.

`\norma{f} \norma*{\int\limits_a^b h(x) dx}` $\boxed{\|f\|}\boxed{\left\|\int\limits_a^b h(x)dx\right\|}$

`\norma[L_2]{f} \norma*[L_1]{\int\limits_a^b h(x) dx}` $\boxed{\|f\|_{L_2}}\boxed{\left\|\int\limits_a^b h(x)dx\right\|_{L_1}}$

`\modulus` `\modulus*` El comando `\modulus` tiene 1 argumento, `\modulus{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el valor absoluto del `{`⟨*objeto*⟩`}`. En la versión con estrella las barras verticales se ajustan al tamaño del `{`⟨*objeto*⟩`}`.

`\modulus{A} \modulus{ \int\limits_a^b h(x) dx }` $\boxed{|f|}\boxed{\left|\int\limits_a^b h(x)dx\right|}$

1.4.3. Transposición

`\T` El comando `\T` no tiene argumentos y denota el símbolo de la transposición.

`\T` $\boxed{\mathsf{T}}$

`\Trans` `\Transp` `\Transp*` `\TransP` `\TransP*` `\TranspE` `\TranspE*` `\TransPE` `\TransPE*` El comando `Trans<XX*>` tiene 1 argumento, `Trans<XX*>{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota la transposición del `{`⟨*objeto*⟩`}`

`\Trans{\Mat{A}} \Trans{\Mat{M}}` $\boxed{\mathbf{A}^{\mathsf{T}}}\boxed{\mathbf{M}^{\mathsf{T}}}$

`\Transp{\widehat{\Mat{A}}} \Transp*{\widehat{\Mat{A}}}` $\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})^{\mathsf{T}}}\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})^{\mathsf{T}}}$

`\TransP{\Mat{A}} \TransP*{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)^{\mathsf{T}}}\boxed{(\mathbf{A})^{\mathsf{T}}}$

`\TranspE{\Mat{A} \TranspE*{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})}\boxed{(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})}$

`\TransPE{\Mat{A}} \TransPE*{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}^{\mathsf{T}}\right)}\boxed{(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})}$

1.4.4. Inversa

Me gusta que el signo negativo que indica la inversa sea ligeramente más corto que el habitual. Así logramos que las expresiones sean un poco más compactas.

El comando `\minus` no tiene argumentos

`\minus` $\boxed{-}$

Tiene 1 argumento, `\Inv{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el inverso del `{`⟨*objeto*⟩`}`.

`\Inv{x}` $\boxed{x^{-1}}$

`\Invp{x} \Invp*{x}` $\boxed{(x)^{-1}}$ $\boxed{(x)^{-1}}$

`\InvP{x} \InvP*{\int\limits_a^b h(x)dx}` $\boxed{\left(x\right)^{-1}}$ $\boxed{\left(\int\limits_a^b h(x)dx\right)^{-1}}$

`\InvpE{x} \InvpE*{x}` $\boxed{(x^{-1})}$ $\boxed{(x^{-1})}$

`\InvPE{x} \InvPE*{x}` $\boxed{\left(x^{-1}\right)}$ $\boxed{(x^{-1})}$

1.4.5. Operador selector

Denotaremos el operador selector con una barra vertical.

El comando `\getItem` no tiene argumentos

`\getItem` $\boxed{|}$

El comando `\getitemL` tiene 1 argumento, `\getitemL{`⟨*objeto*⟩`}`.

`\getitemL{i}` $\boxed{i\,|}$

El comando `\getitemR` tiene 1 argumento, `\getitemR{`⟨*objeto*⟩`}`.

`\getitemR{j}` $\boxed{|\,j}$

por la izquierda de un objeto El comando `\elemL<XX*>` tiene 2 argumentos,

`\elemL<XX*>{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

y denota la selección de elementos por la izquierda.

`\elemL{\Mat{A}}{i}` $\boxed{{}_{i|}\mathbf{A}}$

`\elemLp{\Mat{A}}{i} \elemLp*{\Mat{A}}{i}` $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})}$

`\elemLP{\Mat{A}}{i} \elemLP*{\Mat{A}}{i}` $\boxed{{}_{i|}\left(\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})}$

`\elemLpE{\Mat{A}}{i} \elemLpE*{\Mat{A}}{i}` $\boxed{({}_{i|}\mathbf{A})}$ $\boxed{({}_{i|}\mathbf{A})}$

`\elemLPE{\Mat{A}}{i} \elemLPE{\Mat{A}}{i}` $\boxed{\left({}_{i|}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{i|}\mathbf{A}\right)}$

por la derecha de un objeto El comando `\elemR<XX*>` tiene 2 argumentos,

`\elemR<XX*>{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

y denota la selección de elementos por la derecha.

`\elemR{\Mat{A}}{i}` $\boxed{\mathbf{A}_{|i}}$

`\elemRp{\Mat{A}}{i} \elemRp*{\Mat{A}}{i}` $\boxed{(\mathbf{A})_{|i}}$ $\boxed{(\mathbf{A})_{|i}}$

`\elemRP{\Mat{A}}{i} \elemRP*{\Mat{A}}{i}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{|i}}$ $\boxed{(\mathbf{A})_{|i}}$

`\elemRpE{\Mat{A}}{i} \elemRpE*{\Mat{A}}{i}` $\boxed{(\mathbf{A}_{|i})}$ $\boxed{(\mathbf{A}_{|i})}$

`\elemRPE{\Mat{A}}{i} \elemRPE{\Mat{A}}{i}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{|i}\right)}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_{|i}\right)}$

`\elemLR`
`\elemLRp`
`\elemLRp*`
`\elemLRP`
`\elemLRP*`
`\elemLRpE`
`\elemLRpE*`
`\elemLRPE`
`\elemLRPE*`

por ambos lados de un objeto El comando `\elemLR<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\elemLR<XX*>{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indice(s)Izda*⟩`}{`⟨*indice(s)Dcha*⟩`}`,

y denota la selección de elementos por ambos lados.

`\elemLR{\Mat{A}}{i}{j}` $\boxed{{}_{i|}\mathbf{A}_{|j}}$

`\elemLRp{\Mat{A}}{i}{j} \elemLRp*{\Mat{A}}{i}{j}` $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})_{|j}}$ $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})_{|j}}$

`\elemLRP{\Mat{A}}{i}{j} \elemLRP*{\Mat{A}}{i}{j}` $\boxed{{}_{i|}\left(\mathbf{A}\right)_{|j}}$ $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})_{|j}}$

`\elemLRpE{\Mat{A}}{i}{j} \elemLRpE*{\Mat{A}}{i}{j}` $\boxed{({}_{i|}\mathbf{A}_{|j})}$ $\boxed{({}_{i|}\mathbf{A}_{|j})}$

`\elemLRPE{\Mat{A}}{i}{j} \elemLRPE*{\Mat{A}}{i}{j}` $\boxed{\left({}_{i|}\mathbf{A}_{|j}\right)}$ $\boxed{\left({}_{i|}\mathbf{A}_{|j}\right)}$

`\eleVL`
`\eleVLp`
`\eleVLp*`
`\eleVLP`
`\eleVLP*`
`\eleVLpE`
`\eleVLpE*`
`\eleVLPE`
`\eleVLPE*`

por la izquierda de un vector El comando `\eleVL<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\eleVL<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

y denota la selección de elementos por la izquierda de un vector.

`\eleVL{a}{i} \eleVL[h]{a}{i}` $\boxed{{}_{i|}\boldsymbol{a}}$ $\boxed{{}_{i|}(\boldsymbol{a}_h)}$

`\eleVLp{a}{i} \eleVLp[h]{a}{i}` $\boxed{{}_{i|}(\boldsymbol{a})}$ $\boxed{{}_{i|}(\boldsymbol{a}_h)}$

`\eleVLp*{a}{i} \eleVLp*[h]{a}{i}` $\boxed{{}_{i|}(\boldsymbol{a})}$ $\boxed{{}_{i|}(\boldsymbol{a}_h)}$

`\eleVLP{a}{i} \eleVLP[h]{a}{i}` $\boxed{{}_{i|}\left(\boldsymbol{a}\right)}$ $\boxed{{}_{i|}\left(\boldsymbol{a}_h\right)}$

`\eleVLP*{a}{i} \eleVLP*[h]{a}{i}` $\boxed{{}_{i|}(\boldsymbol{a})}$ $\boxed{{}_{i|}(\boldsymbol{a}_h)}$

`\eleVLpE{a}{i} \eleVLpE[h]{a}{i}`	$\boxed{\left({}_{i\vert}\boldsymbol{a}\right)}$ $\boxed{\left({}_{i\vert}(\boldsymbol{a}_h)\right)}$
`\eleVLpE*{a}{i} \eleVLpE*[h]{a}{i}`	$\boxed{\left({}_{i\vert}\boldsymbol{a}\right)}$ $\boxed{\left({}_{i\vert}(\boldsymbol{a}_h)\right)}$
`\eleVLPE{a}{i} \eleVLPE[h]{a}{i}`	$\boxed{\left({}_{i\vert}\boldsymbol{a}\right)}$ $\boxed{\left({}_{i\vert}(\boldsymbol{a}_h)\right)}$
`\eleVLPE*{a}{i} \eleVLPE*[h]{a}{i}`	$\boxed{\left({}_{i\vert}\boldsymbol{a}\right)}$ $\boxed{\left({}_{i\vert}(\boldsymbol{a}_h)\right)}$

por la derecha de un vector El comando `\eleVR<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\eleVR<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

y denota la selección de elementos por la derecha de un vector.

`\eleVR{a}{i} \eleVR[h]{a}{i}`	$\boxed{\boldsymbol{a}_{\vert i}}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}_h)_{\vert i}}$
`\eleVRp{a}{i} \eleVRp[h]{a}{i}`	$\boxed{(\boldsymbol{a})_{\vert i}}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}_h)_{\vert i}}$
`\eleVRp*{a}{i} \eleVRp*[h]{a}{i}`	$\boxed{(\boldsymbol{a})_{\vert i}}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}_h)_{\vert i}}$
`\eleVRP{a}{i} \eleVRP[h]{a}{i}`	$\boxed{\left(\boldsymbol{a}\right)_{\vert i}}$ $\boxed{\left(\boldsymbol{a}_h\right)_{\vert i}}$
`\eleVRP*{a}{i} \eleVRP*[h]{a}{i}`	$\boxed{(\boldsymbol{a})_{\vert i}}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}_h)_{\vert i}}$
`\eleVRpE{a}{i} \eleVRpE[h]{a}{i}`	$\boxed{(\boldsymbol{a}_{\vert i})}$ $\boxed{((\boldsymbol{a}_h)_{\vert i})}$
`\eleVRpE*{a}{i} \eleVRpE*[h]{a}{i}`	$\boxed{(\boldsymbol{a}_{\vert i})}$ $\boxed{((\boldsymbol{a}_h)_{\vert i})}$
`\eleVRPE{a}{i} \eleVRPE[h]{a}{i}`	$\boxed{\left(\boldsymbol{a}_{\vert i}\right)}$ $\boxed{\left((\boldsymbol{a}_h)_{\vert i}\right)}$
`\eleVRPE*{a}{i} \eleVRPE*[h]{a}{i}`	$\boxed{\left(\boldsymbol{a}_{\vert i}\right)}$ $\boxed{\left((\boldsymbol{a}_h)_{\vert i}\right)}$

por la izquierda de una matriz (filas) El comando `\VectF<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\VectF<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

y denota la selección de filas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

`\VectF{A}{i} \VectF[h]{A}{i}`	$\boxed{{}_{i\vert}\mathbf{A}}$ $\boxed{{}_{i\vert}(\mathbf{A}_h)}$
`\VectFp{A}{i} \VectFp[h]{A}{i}`	$\boxed{{}_{i\vert}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{i\vert}(\mathbf{A}_h)}$
`\VectFp*{A}{i} \VectFp*[h]{A}{i}`	$\boxed{{}_{i\vert}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{i\vert}(\mathbf{A}_h)}$

`\VectFP{A}{i} \VectFP[h]{A}{i}` $\boxed{{}_{i|}\Big(\mathbf{A}\Big)}$ $\boxed{{}_{i|}\Big(\mathbf{A}_h\Big)}$

`\VectFP*{A}{i} \VectFP*[h]{A}{i}` $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A}_h)}$

`\VectFpE{A}{i} \VectFpE[h]{A}{i}` $\boxed{\big({}_{i|}\mathbf{A}\big)}$ $\boxed{\big({}_{i|}(\mathbf{A}_h)\big)}$

`\VectFpE*{A}{i} \VectFpE*[h]{A}{i}` $\boxed{\big({}_{i|}\mathbf{A}\big)}$ $\boxed{\big({}_{i|}(\mathbf{A}_h)\big)}$

`\VectFPE{A}{i} \VectFPE[h]{A}{i}` $\boxed{\Big({}_{i|}\mathbf{A}\Big)}$ $\boxed{\Big({}_{i|}(\mathbf{A}_h)\Big)}$

`\VectFPE*{A}{i} \VectFPE*[h]{A}{i}` $\boxed{\Big({}_{i|}\mathbf{A}\Big)}$ $\boxed{\Big({}_{i|}(\mathbf{A}_h)\Big)}$

`\VectTF` `\VectTFp` `\VectTFp*` `\VectTFP` `\VectTFP*` `\VectTFpE` `\VectTFpE*` `\VectTFPE` `\VectTFPE*`

El comando `\VectTF<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\VectTF<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

y denota la selección de filas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

`\VectTF{A}{i} \VectTF[h]{A}{i}` $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A}_h^\intercal)}$

`\VectTFp{A}{i} \VectTFp[h]{A}{i}` $\boxed{{}_{i|}\big(\mathbf{A}^\intercal\big)}$ $\boxed{{}_{i|}\big(\mathbf{A}_h^\intercal\big)}$

`\VectTFp*{A}{i} \VectTFp*[h]{A}{i}` $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A}_h^\intercal)}$

`\VectTFP{A}{i} \VectTFP[h]{A}{i}` $\boxed{{}_{i|}\Big(\mathbf{A}^\intercal\Big)}$ $\boxed{{}_{i|}\Big(\mathbf{A}_h^\intercal\Big)}$

`\VectTFP*{A}{i} \VectTFP*[h]{A}{i}` $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A}_h^\intercal)}$

`\VectTFpE{A}{i} \VectTFpE[h]{A}{i}` $\boxed{\big({}_{i|}(\mathbf{A}^\intercal)\big)}$ $\boxed{\big({}_{i|}(\mathbf{A}_h^\intercal)\big)}$

`\VectTFpE*{A}{i} \VectTFpE*[h]{A}{i}` $\boxed{\big({}_{i|}(\mathbf{A}^\intercal)\big)}$ $\boxed{\big({}_{i|}(\mathbf{A}_h^\intercal)\big)}$

`\VectTFPE{A}{i} \VectTFPE[h]{A}{i}` $\boxed{\Big({}_{i|}(\mathbf{A}^\intercal)\Big)}$ $\boxed{\Big({}_{i|}(\mathbf{A}_h^\intercal)\Big)}$

`\VectTFPE*{A}{i} \VectTFPE*[h]{A}{i}` $\boxed{\Big({}_{i|}(\mathbf{A}^\intercal)\Big)}$ $\boxed{\Big({}_{i|}(\mathbf{A}_h^\intercal)\Big)}$

`\VectC` `\VectCp` `\VectCp*` `\VectCP` `\VectCP*` `\VectCpE` `\VectCpE*` `\VectCPE` `\VectCPE*`

por la derecha de una matriz (columnas) El comando `\VectC<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\VectC<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

y denota la selección de columnas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

`\VectC{A}{i} \VectC[h]{A}{i}` $\boxed{\mathbf{A}_{|i}}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h)_{|i}}$

`\VectCp{A}{i} \VectCp[h]{A}{i}`	$\boxed{(\mathbf{A})_{\vert i}}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h)_{\vert i}}$
`\VectCp*{A}{i} \VectCp*[h]{A}{i}`	$\boxed{(\mathbf{A})_{\vert i}}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h)_{\vert i}}$
`\VectCP{A}{i} \VectCP[h]{A}{i}`	$\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\vert i}}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_h\right)_{\vert i}}$
`\VectCP*{A}{i} \VectCP*[h]{A}{i}`	$\boxed{(\mathbf{A})_{\vert i}}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h)_{\vert i}}$
`\VectCpE{A}{i} \VectCpE[h]{A}{i}`	$\boxed{(\mathbf{A}_{\vert i})}$ $\boxed{((\mathbf{A}_h)_{\vert i})}$
`\VectCpE*{A}{i} \VectCpE*[h]{A}{i}`	$\boxed{(\mathbf{A}_{\vert i})}$ $\boxed{((\mathbf{A}_h)_{\vert i})}$
`\VectCPE{A}{i} \VectCPE[h]{A}{i}`	$\boxed{\left(\mathbf{A}_{\vert i}\right)}$ $\boxed{\left((\mathbf{A}_h)_{\vert i}\right)}$
`\VectCPE*{A}{i} \VectCPE*[h]{A}{i}`	$\boxed{\left(\mathbf{A}_{\vert i}\right)}$ $\boxed{\left((\mathbf{A}_h)_{\vert i}\right)}$

El comando `\VectTC<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\VectTC<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

y denota la selección de filas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

`\VectTC{A}{i} \VectTC[h]{A}{i}`	$\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)_{\vert i}}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)_{\vert i}}$
`\VectTCp{A}{i} \VectTCp[h]{A}{i}`	$\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)_{\vert i}}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)_{\vert i}}$
`\VectTCp*{A}{i} \VectTCp*[h]{A}{i}`	$\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)_{\vert i}}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)_{\vert i}}$
`\VectTCP{A}{i} \VectTCP[h]{A}{i}`	$\boxed{\left(\mathbf{A}^\intercal\right)_{\vert i}}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_h^\intercal\right)_{\vert i}}$
`\VectTCP*{A}{i} \VectTCP*[h]{A}{i}`	$\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)_{\vert i}}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)_{\vert i}}$
`\VectTCpE{A}{i} \VectTCpE[h]{A}{i}`	$\boxed{((\mathbf{A}^\intercal)_{\vert i})}$ $\boxed{((\mathbf{A}_h^\intercal)_{\vert i})}$
`\VectTCpE*{A}{i} \VectTCpE*[h]{A}{i}`	$\boxed{((\mathbf{A}^\intercal)_{\vert i})}$ $\boxed{((\mathbf{A}_h^\intercal)_{\vert i})}$
`\VectTCPE{A}{i} \VectTCPE[h]{A}{i}`	$\boxed{\left((\mathbf{A}^\intercal)_{\vert i}\right)}$ $\boxed{\left((\mathbf{A}_h^\intercal)_{\vert i}\right)}$
`\VectTCPE*{A}{i} \VectTCPE*[h]{A}{i}`	$\boxed{\left((\mathbf{A}^\intercal)_{\vert i}\right)}$ $\boxed{\left((\mathbf{A}_h^\intercal)_{\vert i}\right)}$

de elementos de una matriz El comando `\eleM<XX*>` tiene 4 argumentos,

`\eleM<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)Fil*⟩`}{`⟨*índice(s)Col*⟩`}`,

y denota la selección de filas y columnas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

`\eleM{A}{i}{j} \eleM[h]{A}{i}{j}`	${}_{i\vert}\mathbf{A}_{\vert j}$ ${}_{i\vert}(\mathbf{A}_h)_{\vert j}$
`\eleMp{A}{i}{j} \eleMp[h]{A}{i}{j}`	${}_{i\vert}\big(\mathbf{A}\big)_{\vert j}$ ${}_{i\vert}\big(\mathbf{A}_h\big)_{\vert j}$
`\eleMp*{A}{i}{j} \eleMp*[h]{A}{i}{j}`	${}_{i\vert}(\mathbf{A})_{\vert j}$ ${}_{i\vert}(\mathbf{A}_h)_{\vert j}$
`\eleMP{A}{i}{j} \eleMP[h]{A}{i}{j}`	${}_{i\vert}\Big(\mathbf{A}\Big)_{\vert j}$ ${}_{i\vert}\Big(\mathbf{A}_h\Big)_{\vert j}$
`\eleMP*{A}{i}{j} \eleMP*[h]{A}{i}{j}`	${}_{i\vert}(\mathbf{A})_{\vert j}$ ${}_{i\vert}(\mathbf{A}_h)_{\vert j}$
`\eleMpE{A}{i}{j} \eleMpE[h]{A}{i}{j}`	$\big({}_{i\vert}\mathbf{A}_{\vert j}\big)$ $\big({}_{i\vert}(\mathbf{A}_h)_{\vert j}\big)$
`\eleMpE*{A}{i}{j} \eleMpE*[h]{A}{i}{j}`	$({}_{i\vert}\mathbf{A}_{\vert j})$ $({}_{i\vert}(\mathbf{A}_h)_{\vert j})$
`\eleMPE{A}{i}{j} \eleMPE[h]{A}{i}{j}`	$\Big({}_{i\vert}\mathbf{A}_{\vert j}\Big)$ $\Big({}_{i\vert}(\mathbf{A}_h)_{\vert j}\Big)$
`\eleMPE*{A}{i}{j} \eleMPE*[h]{A}{i}{j}`	$\Big({}_{i\vert}\mathbf{A}_{\vert j}\Big)$ $\Big({}_{i\vert}(\mathbf{A}_h)_{\vert j}\Big)$

`\eleMT`
`\eleMTp`
`\eleMTp*`
`\eleMTP`
`\eleMTP*`
`\eleMTpE`
`\eleMTpE*`
`\eleMTPE`
`\eleMTPE*`

de elementos de una matriz transpuesta El comando `\eleMT<XX*>` tiene 4 argumentos,

`\eleMT<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)Fil*⟩`}{`⟨*índice(s)Col*⟩`}`,

y denota la selección de filas y columnas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

`\eleMT{A}{i}{j} \eleMT[h]{A}{i}{j}`	${}_{i\vert}(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})_{\vert j}$ ${}_{i\vert}(\mathbf{A}_h^{\mathsf{T}})_{\vert j}$
`\eleMTp{A}{i}{j} \eleMTp[h]{A}{i}{j}`	${}_{i\vert}\big((\mathbf{A})^{\mathsf{T}}\big)_{\vert j}$ ${}_{i\vert}\big((\mathbf{A}_h)^{\mathsf{T}}\big)_{\vert j}$
`\eleMTp*{A}{i}{j} \eleMTp*[h]{A}{i}{j}`	${}_{i\vert}((\mathbf{A})^{\mathsf{T}})_{\vert j}$ ${}_{i\vert}((\mathbf{A}_h)^{\mathsf{T}})_{\vert j}$
`\eleMTP{A}{i}{j} \eleMTP[h]{A}{i}{j}`	${}_{i\vert}\Big((\mathbf{A})^{\mathsf{T}}\Big)_{\vert j}$ ${}_{i\vert}\Big((\mathbf{A}_h)^{\mathsf{T}}\Big)_{\vert j}$
`\eleMTP*{A}{i}{j} \eleMTP*[h]{A}{i}{j}`	${}_{i\vert}((\mathbf{A})^{\mathsf{T}})_{\vert j}$ ${}_{i\vert}((\mathbf{A}_h)^{\mathsf{T}})_{\vert j}$
`\eleMTpE{A}{i}{j} \eleMTpE[h]{A}{i}{j}`	$\big({}_{i\vert}(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})_{\vert j}\big)$ $\big({}_{i\vert}(\mathbf{A}_h^{\mathsf{T}})_{\vert j}\big)$
`\eleMTpE*{A}{i}{j} \eleMTpE*[h]{A}{i}{j}`	$({}_{i\vert}(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})_{\vert j})$ $({}_{i\vert}(\mathbf{A}_h^{\mathsf{T}})_{\vert j})$
`\eleMTPE{A}{i}{j} \eleMTPE[h]{A}{i}{j}`	$\Big({}_{i\vert}(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})_{\vert j}\Big)$ $\Big({}_{i\vert}(\mathbf{A}_h^{\mathsf{T}})_{\vert j}\Big)$
`\eleMTPE*{A}{i}{j} \eleMTPE*[h]{A}{i}{j}`	$\Big({}_{i\vert}(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})_{\vert j}\Big)$ $\Big({}_{i\vert}(\mathbf{A}_h^{\mathsf{T}})_{\vert j}\Big)$

1.4.6. Operaciones elementales

Primero fijamos la notación de las operaciones elementales tipo I y II, los intercambios y las reordenaciones (o permutaciones).

El comando `\su` tiene 3 argumentos, `\pe{`⟨*escalar*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica una transformación Tipo I.

`\su{a}{j}{k}` $\boxed{(a)\,\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}}$

El comando `\pr` tiene 2 argumento, `\pr{`⟨*escalar*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica una transformación Tipo II.

`\pr{a}{k}` $\boxed{(a)\,\boldsymbol{k}}$

El comando `\pr` tiene 2 argumento, `\pr{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica un intercambio.

`\pe{i}{k}` $\boxed{\boldsymbol{i} \rightleftharpoons \boldsymbol{k}}$

El comando `\perm` no tiene argumentos e indica un reordenamiento o permutación.

`\perm` $\boxed{\mathfrak{S}}$

Usaremos letra griega tau para denotar una operación elemental (o una secuencia de ellas).

El comando `\TrEl` no tiene argumentos

`\TrEl` $\boxed{\boldsymbol{\tau}}$

El comando `\OpE` tiene 1 argumento, `\OpE{`⟨*detalles*⟩`}`, e indica una operación elemental.

`\OpE{xyz}` $\boxed{\boldsymbol{\tau}_{[xyz]}}$

El comando `\OEsu` tiene 3 argumentos, `\OEsu{`⟨*num*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica una operación elemental de Tipo I

`\OEsu{a}{j}{k}` $\boxed{\boldsymbol{\tau}_{[(a)\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}]}}$

El comando `\OEpr` tiene 2 argumentos, `\OEpr{`⟨*num*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica una operación elemental de Tipo II

`\OEpr{a}{j}` $\boxed{\boldsymbol{\tau}_{[(a)\boldsymbol{j}]}}$

El comando `\OEin` tiene 2 argumentos, `\OEin{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica un intercambio de posición entre componentes

`\OEin{k}{j}` $\boxed{\boldsymbol{\tau}_{[\boldsymbol{k}\rightleftharpoons\boldsymbol{j}]}}$

El comando `\OEper` no tiene argumentos e indica un reordenamiento o permutación entre componentes

`\OEper` $\boxed{\boldsymbol{\tau}_{[\mathfrak{S}]}}$

El comando `\EOEsu` tiene 3 argumentos, `\EOEsu{`⟨*num*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica la operación espejo de una elemental de Tipo I

`\EOEsu{a}{j}{k}` $\boxed{esp\Big(\boldsymbol{\tau}_{[(a)\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}]}\Big)}$

El comando `\EOEpr` tiene 2 argumentos, `\EOEpr{`⟨*num*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica la operación espejo de una elemental de Tipo II

`\EOEpr{a}{j}` $\boxed{esp\Big(\boldsymbol{\tau}_{[(a)\boldsymbol{j}]}\Big)}$

Operaciones elementales genéricas. Los siguientes comandos *tienen argumentos opcionales, que no funcionan al escribir preguntas para Moodle.*

`\OEg` El comando `\OEg` tiene 2 argumentos opcionales, `\OEg[`⟨*índice*⟩`][`⟨*exponente*⟩`]`, e indica una operación elemental genérica

`\OEg` `\OEg[k]` `\OEg[][*]` `\OEg[k][*]` $\boxed{\boldsymbol{\tau}}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}_k}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}^*}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}_k^*}$

`\EOEg` El comando `\EOEg` tiene 2 argumentos opcionales, `\EOEg[`⟨*índice*⟩`][`⟨*exponente*⟩`]`, e indica la operación espejo de una elemental genérica

`\EOEg` `\EOEg[k]` `\EOEg[][*]` `\EOEg[k][*]` $\boxed{esp(\boldsymbol{\tau})}$ $\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}_k)}$ $\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}^*)}$ $\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}_k^*)}$

`\InvOEg` El comando `\InvEOEg` tiene 1 argumento opcional, `\InvOEg[`⟨*índice*⟩`]`, e indica la operación inversa de una elemental genérica

`\InvOEg` `\InvOEg[k]` $\boxed{\boldsymbol{\tau}^{-1}}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}$

`\EInvOEg` El comando `\EInvOEg` tiene 1 argumento opcional, `\EInvOEg[`⟨*índice*⟩`]`, e indica la operación espejo de la inversa de una elemental genérica

`\EInvOEg` `\EInvOEg[k]` $\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$ $\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}$

`\SEg` El comando `\SOEg` tiene 3 argumentos opcionales, `\SOEg[`⟨*indiceInic*⟩`][`⟨*indiceFin*⟩`][`⟨*exponente*⟩`]`, e indica una sucesión de operaciones elementales genéricas

`\SOEg` $\boxed{\boldsymbol{\tau}_1 \cdots \boldsymbol{\tau}_k}$

`\SOEg[8]` `\SOEg[8][p]` `\SOEg[8][p][*]` $\boxed{\boldsymbol{\tau}_8 \cdots \boldsymbol{\tau}_k}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}_8 \cdots \boldsymbol{\tau}_p}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}_8^* \cdots \boldsymbol{\tau}_p^*}$

Comandos duplicados para las operaciones elementales generales. Desgraciadamente para el propósito de este paquete, las macros que he definido al escribir el libro usan mayoritariamente argumentos opcionales, que en Moodle no se pueden usar. Cambiar las macros originales supondría modificar los archivos del libro, las transparencias de clase, los problemas propuestos, los exámenes pasados... demasiado trabajo. La alternativa que me queda tampoco me gusta, pero al menos no supone tanto trabajo. Dicha alternativa consiste en duplicar comandos, es decir, que por cada comando original (con argumentos opcionales) crearé otro comando que pinte los mismos símbolos pero sin argumentos opcionales (esta solución ya la he tomado con los comandos de notación de los conjuntos de números, de manera que para escribir $\mathbb{R}^n$ ahora tenemos `\R[n]` (el argumento opcional es el superíndice) o bien `\Rr^n` (que no tiene argumentos opcionales y que es lo que tendremos que usar si queremos escribir dicha expresión en en las preguntas para Moodle).

El criterio de nomenclatura que he adoptado ha sido repetir la letra del comando pero en minúscula (salvo en el caso de los complejos); es decir, los comandos definidos para el libro son: `\N`, `\Z`, `\R` y `\Cc` (debido a que `\C` ya es un comando del paquete hyperref). Así, que los nuevos comandos que he creado para duplicar los anteriores pero sin argumentos opcionales son `\Nn`, `\Zz`, `\Rr` y `\CC`.

Ahora tengo que pensar en un criterio análogo para que sea fácil pasar del comando original a duplicado sin argumentos opcionales. No lo tengo claro así que voy a probar con mantener los mismo nombres pero con una `d` delante para indicar que es el comando duplicado (no sé que tal resultará esta solución).

`\dOEgE` El comando `\dOEgE` tiene 2 argumentos, `\dOEgE{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*exponente*⟩`}`, e indica una operación elemental genérica con un exponente (y replica el comando `\OEg` que tiene argumentos opcionales)

`\dOEgE{}{}` `\dOEgE{k}{}` `\dOEgE{k}{*}` $\boxed{\boldsymbol{\tau}}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}_k}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}_k^*}$

`\dOEg` El comando `\dOEg` tiene 1 argumento, `\dOEg{`⟨*índice*⟩`}`, e indica una operación elemental genérica (y replica el comando `\OEg` que tiene argumentos opcionales)

`\dOEg{} \dOEg{k}` $\boldsymbol{\tau}$ $\boldsymbol{\tau}_k$

También fijamos la notación para operación inversa, la operación espejo y el espejo de la inversa de una operación elemental

El comando `\dEOEgE` tiene 2 argumentos, `\dEOEgE{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*exponente*⟩`}`, e indica la operación espejo de una elemental genérica con un exponente (y replica el comando `\EOEg` que tiene argumentos opcionales)

`\dEOEgE{}{} \dEOEgE{k}{*}` $esp(\boldsymbol{\tau})$ $esp(\boldsymbol{\tau}_k^*)$

El comando `\dEOEg` tiene 1 argumento, `\dEOEgE{`⟨*índice*⟩`}`, e indica la operación espejo de una elemental genérica (y replica el comando `\EOEg` que tiene argumentos opcionales)

`\dEOEg{} \dEOEg{k}` $esp(\boldsymbol{\tau})$ $esp(\boldsymbol{\tau}_k)$

El comando `\dInvOEg` tiene 1 argumento, `\dInvOEgE{`⟨*índice*⟩`}`, e indica la inversa de una elemental genérica (y replica el comando `\InvOEg` que tiene argumentos opcionales)

`\dInvOEg{} \dInvOEg{k}` $\boldsymbol{\tau}^{-1}$ $\boldsymbol{\tau}_k^{-1}$

El comando `\dEInvOEg` tiene 1 argumento, `\dEInvOEgE{`⟨*índice*⟩`}`, e indica la operación espejo de la inversa de una elemental genérica (y replica el comando `\EInvOEg` que tiene argumentos opcionales)

`\dEInvOEg{} \dEInvOEg{k}` $esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})$ $esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})$

El comando `\dSOEgE` tiene 3 argumento3, `\dSOEgE{`⟨*indiceInic*⟩`}{`⟨*indiceFin*⟩`}{`⟨*exponente*⟩`}`, e indica una sucesión de operaciones elementales genéricas con exponente

`\dSOEgE{j}{k}{*}` $\boldsymbol{\tau}_j^* \cdots \boldsymbol{\tau}_k^*$

El comando `\dSOEg` tiene 2 argumento3, `\dSOEg{`⟨*indiceInic*⟩`}{`⟨*indiceFin*⟩`}`, e indica una sucesión de operaciones elementales genéricas

`\dSOEg{j}{k` $\boldsymbol{\tau}_j \cdots \boldsymbol{\tau}_k$

1.4.7. Transformaciones elementales particulares

Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto El comando `\TESF` tiene 4 argumentos, `\TESF{`⟨*escalar*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental de Tipo I por la izquierda del objeto.

`\TESF{a}{i}{j}{\Mat{A}}` $\underset{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}$

`\TESFp{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESFp*{a}{i}{j}{\Mat{A}}` $\underset{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}(\mathbf{A})$ $\underset{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}(\mathbf{A})$

`\TESFP{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESFP*{a}{i}{j}{\Mat{A}}` $\underset{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\left(\mathbf{A}\right)$ $\underset{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}(\mathbf{A})$

`\TESFpE{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESFpE*{a}{i}{j}{\Mat{A}}` $\left(\underset{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}\right)$ $\left(\underset{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}\right)$

`\TESFPE{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESFPE*{a}{i}{j}{\Mat{A}}` $\left(\underset{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}\right)$ $\left(\underset{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}\right)$

El comando `\TESC` tiene 4 argumentos, `\TESC{`⟨*escalar*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental de Tipo I por la derecha del objeto.

```
\TESC{a}{i}{j}{\Mat{A}}
```

$$\mathbf{A}\underset{[(a)i+j]}{\tau}$$

```
\TESCp{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESCp*{a}{i}{j}{\Mat{A}}
```

$$(\mathbf{A})\underset{[(a)i+j]}{\tau} \quad (\mathbf{A})\underset{[(a)i+j]}{\tau}$$

```
\TESCP{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESCP*{a}{i}{j}{\Mat{A}}
```

$$\left(\mathbf{A}\right)\underset{[(a)i+j]}{\tau} \quad (\mathbf{A})\underset{[(a)i+j]}{\tau}$$

```
\TESCpE{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESCpE*{a}{i}{j}{\Mat{A}}
```

$$(\mathbf{A}\underset{[(a)i+j]}{\tau}) \quad (\mathbf{A}\underset{[(a)i+j]}{\tau})$$

```
\TESCPE{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESCPE*{a}{i}{j}{\Mat{A}}
```

$$\left(\mathbf{A}\underset{[(a)i+j]}{\tau}\right) \quad \left(\mathbf{A}\underset{[(a)i+j]}{\tau}\right)$$

`\TEPF`
`\TEPFp`
`\TEPFp*`
`\TEPFP`
`\TEPFP*`
`\TEPFpE`
`\TEPFpE*`
`\TEPFPE`
`\TEPFPE*`

El comando `\TEPF` tiene 3 argumentos, `\TEPF{`⟨*escalar*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental de Tipo II por la izquierda del objeto.

```
\TEPF{a}{i}{\Mat{A}}
```

$$\underset{[(a)i]}{\tau}\mathbf{A}$$

```
\TEPFp{a}{i}{\Mat{A}} \TEPFp*{a}{i}{\Mat{A}}
```

$$\underset{[(a)i]}{\tau}(\mathbf{A}) \quad \underset{[(a)i]}{\tau}(\mathbf{A})$$

```
\TEPFP{a}{i}{\Mat{A}} \TEPFP*{a}{i}{\Mat{A}}
```

$$\underset{[(a)i]}{\tau}\left(\mathbf{A}\right) \quad \underset{[(a)i]}{\tau}(\mathbf{A})$$

```
\TEPFpE{a}{i}{\Mat{A}} \TEPFpE*{a}{i}{\Mat{A}}
```

$$(\underset{[(a)i]}{\tau}\mathbf{A}) \quad (\underset{[(a)i]}{\tau}\mathbf{A})$$

```
\TEPFPE{a}{i}{\Mat{A}} \TEPFPE*{a}{i}{\Mat{A}}
```

$$\left(\underset{[(a)i]}{\tau}\mathbf{A}\right) \quad \left(\underset{[(a)i]}{\tau}\mathbf{A}\right)$$

`\TEPC`
`\TEPCp`
`\TEPCp*`
`\TEPCP`
`\TEPCP*`
`\TEPCpE`
`\TEPCpE*`
`\TEPCPE`
`\TEPCPE*`

El comando `\TEPC` tiene 3 argumentos, `\TEPC{`⟨*escalar*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental de Tipo II por la derecha del objeto.

```
\TEPC{a}{j}{\Mat{A}}
```

$$\mathbf{A}\underset{[(a)j]}{\tau}$$

```
\TEPCp{a}{j}{\Mat{A}} \TEPCp*{a}{j}{\Mat{A}}
```

$$(\mathbf{A})\underset{[(a)j]}{\tau} \quad (\mathbf{A})\underset{[(a)j]}{\tau}$$

```
\TEPCP{a}{j}{\Mat{A}} \TEPCP*{a}{j}{\Mat{A}}
```

$$\left(\mathbf{A}\right)\underset{[(a)j]}{\tau} \quad (\mathbf{A})\underset{[(a)j]}{\tau}$$

```
\TEPCpE{a}{j}{\Mat{A}} \TEPCpE*{a}{j}{\Mat{A}}
```

$$(\mathbf{A}\underset{[(a)j]}{\tau}) \quad (\mathbf{A}\underset{[(a)j]}{\tau})$$

```
\TEPCPE{a}{j}{\Mat{A}} \TEPCPE*{a}{j}{\Mat{A}}
```

$$\left(\mathbf{A}\underset{[(a)j]}{\tau}\right) \quad \left(\mathbf{A}\underset{[(a)j]}{\tau}\right)$$

`\TEIF`
`\TEIFp`
`\TEIFp*`
`\TEIFP`
`\TEIFP*`
`\TEIFpE`
`\TEIFpE*`
`\TEIFPE`
`\TEIFPE*`

El comando `\TEIF` tiene 3 argumentos, `\TEIF{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica un intercambio por la izquierda del objeto.

`\TEIF{k}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{{}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}\mathbf{A}}$

`\TEIFp{k}{j}{\Mat{A}}` `\TEIFp*{k}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{{}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}(\mathbf{A})}$

`\TEIFP{k}{j}{\Mat{A}}` `\TEIFP*{k}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{{}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}\left(\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{{}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}(\mathbf{A})}$

`\TEIFpE{k}{j}{\Mat{A}}` `\TEIFpE*{k}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}\mathbf{A}\right)}$

`\TEIFPE{k}{j}{\Mat{A}}` `\TEIFPE*{k}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}\mathbf{A}\right)}$

El comando `\TEIC` tiene 3 argumentos, `\TEIC{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica un intercambio por la derecha del objeto.

`\TEIC{k}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{\mathbf{A}\,{}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}}$

`\TEICp{k}{j}{\Mat{A}}` `\TEICp*{k}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})\,{}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}}$ $\boxed{(\mathbf{A})\,{}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}}$

`\TEICP{k}{j}{\Mat{A}}` `\TEICP*{k}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)\,{}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}}$ $\boxed{(\mathbf{A})\,{}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}}$

`\TEICpE{k}{j}{\Mat{A}}` `\TEICpE*{k}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A}\,{}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]})}$ $\boxed{(\mathbf{A}\,{}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]})}$

`\TEICPE{k}{j}{\Mat{A}}` `\TEICPE*{k}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\,{}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}\right)}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}\,{}^{\tau}_{[k\rightleftharpoons j]}\right)}$

El comando `\Mint` tiene 2 argumentos, `\Mint{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica una matriz intercambio.

`\Mint{i}{j}` $\boxed{\mathbf{I}\,{}^{\tau}_{[i\rightleftharpoons j]}}$

El comando `\MintT` tiene 2 argumentos, `\MintT{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica una matriz intercambio (filas).

`\MintT{i}{j}` $\boxed{{}^{\tau}_{[i\rightleftharpoons j]}\mathbf{I}}$

El comando `\PF` tiene 1 argumento, `\PF{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una permutación de los elementos de un objeto por la izquierda.

`\PF{\Mat{A}}` $\boxed{{}^{\tau}_{[\mathfrak{S}]}\mathbf{A}}$

El comando `\PC` tiene 1 argumento, `\PC{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una permutación de los elementos de un objeto por la derecha.

`\PC{\Mat{A}}` $\boxed{\mathbf{A}_{\underset{[\mathfrak{S}]}{\boldsymbol{\tau}}}}$

El comando `\MP` no tiene argumentos e indica una matriz permutación.

`\MP` $\boxed{\mathbf{I}_{\underset{[\mathfrak{S}]}{\boldsymbol{\tau}}}}$

`\MPT` El comando `\MPT` no tiene argumentos e indica una matriz permutación.

`\MPT` $\boxed{{}_{\underset{[\mathfrak{S}]}{\boldsymbol{\tau}}}\mathbf{I}}$

Sucesiones indiciadas de Transf. elementales por la izquierda, la derecha, o por ambos lados.

`\SITEF`
`\SITEFp`
`\SITEFp*`
`\SITEFP`
`\SITEFP*`
`\SITEFpE`
`\SITEFpE*`
`\SITEFPE`
`\SITEFPE*`

El comando `\SITEF` tiene 3 argumentos, `\SITEF{`⟨*indInic*⟩`}{`⟨*indFinal*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una sucesión de transformaciones elementales genéricas por la izquierda del `{`⟨*objeto*⟩`}`.

`\SITEF{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}}$

`\SITEFp{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})}$

`\SITEFp*{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})}$

`\SITEFP{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\left(\mathbf{A}\right)}$

`\SITEFP*{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})}$

`\SITEFpE{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\right)}$

`\SITEFpE*{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\right)}$

`\SITEFPE{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\right)}$

`\SITEFPE*{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\right)}$

`\SITEC`
`\SITECp`
`\SITECp*`
`\SITECP`
`\SITECP*`
`\SITECpE`
`\SITECpE*`
`\SITECPE`
`\SITECPE*`

El comando `\SITEC` tiene 3 argumentos, `\SITEC{`⟨*indInic*⟩`}{`⟨*indFinal*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una sucesión de transformaciones elementales genéricas por la derecha del `{`⟨*objeto*⟩`}`.

`\SITEC{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

`\SITECp{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

`\SITECp*{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

`\SITECP{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

`\SITECP*{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$
`\SITECpE{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)}$
`\SITECpE*{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k})}$
`\SITECPE{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)}$
`\SITECPE*{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)}$

El comando `\SITEFC` tiene 3 argumentos, `\SITEFC{`⟨*indInic*⟩`}{`⟨*indFinal*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una sucesión de transformaciones elementales genéricas por la derecha y la izquierda del `{`⟨*objeto*⟩`}` (fíjese en el orden de los índices a cada lado).

`\SITEFC{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$
`\SITEFCp{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$
`\SITEFCp*{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$
`\SITEFCP{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$
`\SITEFCP*{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$
`\SITEFCpE{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)}$
`\SITEFCpE*{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{({}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k})}$
`\SITEFCPE{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)}$
`\SITEFCPE*{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)}$

El comando `\SITEFCR` tiene 3 argumentos, `\SITEFCR{`⟨*indInic*⟩`}{`⟨*indFinal*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una sucesión de transformaciones elementales genéricas por la derecha y la izquierda del `{`⟨*objeto*⟩`}` (fíjese en el orden de los índices a cada lado).

`\SITEFCR{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$
`\SITEFCRp{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$
`\SITEFCRp*{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$
`\SITEFCRP{j}{k}{\Mat{A}}`	$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

`\SITEFCRP*{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

`\SITEFCRpE{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)}$

`\SITEFCRpE*{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)}$

`\SITEFCRPE{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)}$

`\SITEFCRPE*{j}{k}{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)}$

`\TrF` `\TrFp` `\TrFp*` `\TrFP` `\TrFP*` `\TrFpE` `\TrFpE*` `\TrFPE` `\TrFPE*`

El comando `\TrF` tiene 2 argumentos, `\TrF[`⟨*trasformaciones*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica la aplicación de transformaciones elementales por la izquierda del `{`⟨*objeto*⟩`}`.

`\TrF{\Mat{A}} \TrF[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}\mathbf{A}}$

`\TrFp{\Mat{A}} \TrFp[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}(\mathbf{A})}$

`\TrFp*{\Mat{A}} \TrFp*[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}(\mathbf{A})}$

`\TrFP{\Mat{A}} \TrFP[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\left(\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}\left(\mathbf{A}\right)}$

`\TrFP*{\Mat{A}} \TrFP*[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}(\mathbf{A})}$

`\TrFpE{\Mat{A}} \TrFp[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}\mathbf{A}\right)}$

`\TrFpE*{\Mat{A}} \TrFpE*[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}\mathbf{A}\right)}$

`\TrFPE{\Mat{A}} \TrFPE[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}\mathbf{A}\right)}$

`\TrFPE*{\Mat{A}} \TrFPE*[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}\mathbf{A}\right)}$

`\TrC` `\TrCp` `\TrCp*` `\TrCP` `\TrCP*` `\TrCpE` `\TrCpE*` `\TrCPE` `\TrCPE*`

El comando `\TrC` tiene 2 argumentos, `\TrC[`⟨*trasformaciones*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica la aplicación de transformaciones elementales por la derecha del `{`⟨*objeto*⟩`}`.

`\TrC{\SV{A}} \TrC[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}` $\boxed{\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$ $\boxed{\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}}$

`\TrCp{\SV{A}} \TrCp[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}` $\boxed{(\mathsf{A})_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$ $\boxed{(\mathsf{A})_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}}$

`\TrCp*{\SV{A}} \TrCp*[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}` $\boxed{(\mathsf{A})_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$ $\boxed{(\mathsf{A})_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}}$

`\TrCP{\SV{A}} \TrCP[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}` $\left(\mathsf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$ $\left(\mathsf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)\boldsymbol{j}]}}$

`\TrCP*{\SV{A}} \TrCP*[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}` $(\mathsf{A})_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$ $(\mathsf{A})_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)\boldsymbol{j}]}}$

`\TrCpE{\SV{A}} \TrCp[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}` $\left(\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)$ $\left(\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)\boldsymbol{j}]}}\right)$

`\TrCpE*{\SV{A}} \TrCpE*[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}` $(\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k})$ $(\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)\boldsymbol{j}]}})$

`\TrCPE{\SV{A}} \TrCPE[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}` $\left(\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)$ $\left(\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)\boldsymbol{j}]}}\right)$

`\TrCPE*{\SV{A}} \TrCPE*[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}` $\left(\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)$ $\left(\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{[(-7)\boldsymbol{j}]}}\right)$

El comando `\TrFCC` tiene 3 argumentos, `\TrFCC[`⟨*trasformacionesIzda*⟩`][`⟨*trasformacionesDcha*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica la aplicación de transformaciones elementales por la izquierda y la derecha del `{`⟨*objeto*⟩`}`.

`\TrFC{\Mat{A}} \TrFC[\OEg[3]][\OEper]{\Mat{A}}` $\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k\,\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{(k+1)}\cdots\boldsymbol{\tau}_p}$ $\boldsymbol{\tau}_3\,\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{[\mathfrak{S}]}}$

`\TrFCp{\Mat{A}} \TrFCp[\OEg[3]][\OEper]{\Mat{A}}` $\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k\,(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_{(k+1)}\cdots\boldsymbol{\tau}_p}$ $\boldsymbol{\tau}_3\,(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_{[\mathfrak{S}]}}$

`\TrFCp*{\Mat{A}} \TrFCp*[\OEg[3]][\OEper]{\Mat{A}}` $\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k\,(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_{(k+1)}\cdots\boldsymbol{\tau}_p}$ $\boldsymbol{\tau}_3\,(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_{[\mathfrak{S}]}}$

`\TrFCP{\Mat{A}} \TrFCP[\OEg[3]][\OEper]{\Mat{A}}` $\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k\,\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_{(k+1)}\cdots\boldsymbol{\tau}_p}$ $\boldsymbol{\tau}_3\,\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_{[\mathfrak{S}]}}$

`\TrFCP*{\Mat{A}} \TrFCP*[\OEg[3]][\OEper]{\Mat{A}}` $\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k\,(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_{(k+1)}\cdots\boldsymbol{\tau}_p}$ $\boldsymbol{\tau}_3\,(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_{[\mathfrak{S}]}}$

`\TrFCpE{\SV{A}} \TrFCpE[\OEg[3]][\OEper]{\SV{A}}` $\left(\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k\,\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{(k+1)}\cdots\boldsymbol{\tau}_p}\right)$ $\left(\boldsymbol{\tau}_3\,\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{[\mathfrak{S}]}}\right)$

`\TrFCpE*{\SV{A}} \TrFCpE*[\OEg[3]][\OEper]{\SV{A}}` $(\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k\,\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{(k+1)}\cdots\boldsymbol{\tau}_p})$ $(\boldsymbol{\tau}_3\,\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{[\mathfrak{S}]}})$

`\TrFCPE{\SV{A}} \TrFCPE[\OEg[3]][\OEper]{\SV{A}}` $\left(\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k\,\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{(k+1)}\cdots\boldsymbol{\tau}_p}\right)$ $\left(\boldsymbol{\tau}_3\,\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{[\mathfrak{S}]}}\right)$

`\TrFCPE*{\SV{A}} \TrFCPE*[\OEg][\OEper]{\SV{A}}` $\left(\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k\,\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{(k+1)}\cdots\boldsymbol{\tau}_p}\right)$ $\left(\boldsymbol{\tau}\,\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{[\mathfrak{S}]}}\right)$

Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto. Cuando la aplicamos a la izquierda de una matriz corresponde a una transformación de sus filas

El comando `TEF<XX*>`[⟨*índice*⟩][⟨*exponente*⟩]{⟨*objeto*⟩}, e indica una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

`\TEF{\Mat{A}} \TEF[k]{\Mat{A}} \TEF[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\tau}\mathbf{A}}\ \boxed{{}_{\tau_k}\mathbf{A}}\ \boxed{{}_{\tau_k'}\mathbf{A}}$

`\TEFp{\Mat{A}} \TEFp[k]{\Mat{A}} \TEFp[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\tau}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_k}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_k'}(\mathbf{A})}$

`\TEFp*{\Mat{A}} \TEFp*[k]{\Mat{A}} \TEFp*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\tau}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_k}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_k'}(\mathbf{A})}$

`\TEFP{\Mat{A}} \TEFP[k]{\Mat{A}} \TEFP[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\tau}\left(\mathbf{A}\right)}\ \boxed{{}_{\tau_k}\left(\mathbf{A}\right)}\ \boxed{{}_{\tau_k'}\left(\mathbf{A}\right)}$

`\TEFP*{\Mat{A}} \TEFP*[k]{\Mat{A}} \TEFP*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\tau}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_k}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_k'}(\mathbf{A})}$

`\TEFpE{\Mat{A}} \TEFpE[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\tau}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\tau_k'}\mathbf{A}\right)}$

`\TEFpE*{\Mat{A}} \TEFpE*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\tau}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\tau_k'}\mathbf{A}\right)}$

`\TEFPE{\Mat{A}} \TEFPE[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\tau}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\tau_k'}\mathbf{A}\right)}$

`\TEFPE*{\Mat{A}}  \TEFPE*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{\tau}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\tau_k'}\mathbf{A}\right)}$

Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto. Cuando la aplicamos a la derechade una matriz corresponde a una transformación de sus columnas

`\TEC`
`\TECp`
`\TECp*`
`\TECP`
`\TECP*`
`\TECpE`
`\TECpE*`
`\TECPE`
`\TECPE*`

El comando `TEC<XX*>`[⟨*índice*⟩][⟨*exponente*⟩]{⟨*objeto*⟩}, e indica una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

`\TEC{\Mat{A}} \TEC[k]{\Mat{A}} \TEC[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\mathbf{A}_{\tau}}\ \boxed{\mathbf{A}_{\tau_k}}\ \boxed{\mathbf{A}_{\tau_k'}}$

`\TECp{\Mat{A}} \TECp[k]{\Mat{A}} \TECp[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{\tau}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k'}}$

`\TECp*{\Mat{A}} \TECp*[k]{\Mat{A}} \TECp*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{\tau}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k'}}$

`\TECP{\Mat{A}} \TECP[k]{\Mat{A}} \TECP[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\tau}}\ \boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\tau_k}}\ \boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\tau_k'}}$

`\TECP*{\Mat{A}} \TECP*[k]{\Mat{A}} \TECP*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{\tau}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k'}}$

`\TECpE{\Mat{A}} \TECpE[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A}_{\tau})}\ \boxed{(\mathbf{A}_{\tau_k'})}$

`\TECpE*{\Mat{A}} \TECpE*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A}_{\tau})}\ \boxed{(\mathbf{A}_{\tau_k'})}$

`\TECPE{\Mat{A}} \TECPE[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{\tau}\right)}\ \boxed{\left(\mathbf{A}_{\tau_k'}\right)}$

`\TECPE*{\Mat{A}}  \TECPE*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{\tau}\right)}\ \boxed{\left(\mathbf{A}_{\tau_k'}\right)}$

Espejo de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.

`\ETEF` `\ETEFp` `\ETEFp*` `\ETEFP` `\ETEFP*` `\ETEFpE` `\ETEFpE*` `\ETEFPE` `\ETEFPE*`

El comando `ETEF<XX*>` tiene 3 argumentos, `ETEF<XX*>[`⟨*índice*⟩`][`⟨*exponente*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental genérica *espejo* por la izquierda del objeto.

`\ETEF{\Mat{A}} \ETEF[k]{\Mat{A}} \ETEF[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\mathbf{A}}$ $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}_k)}\mathbf{A}}$ $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}\mathbf{A}}$

`\ETEFp{\Mat{A}} \ETEFp[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau})}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}(\mathbf{A})}$

`\ETEFp*{\Mat{A}} \ETEFp*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau})}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}(\mathbf{A})}$

`\ETEFP{\Mat{A}} \ETEFP[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\left(\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}\left(\mathbf{A}\right)}$

`\ETEFP*{\Mat{A}} \ETEFP*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau})}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}(\mathbf{A})}$

`\ETEFpE{\Mat{A}} \ETEFpE[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}\mathbf{A}\right)}$

`\ETEFpE*{\Mat{A}} \ETEFpE*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}\mathbf{A}\right)}$

`\ETEFPE{\Mat{A}} \ETEFPE[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}\mathbf{A}\right)}$

`\ETEFPE*{\Mat{A}} \ETEFPE*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}\mathbf{A}\right)}$

Espejo de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.

El comando `ETEC<XX*>` tiene 3 argumentos, `ETEC<XX*>[`⟨*índice*⟩`][`⟨*exponente*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental genérica *espejo* por la izquierda del objeto.

`\ETEC{\Mat{A}} \ETEC[k]{\Mat{A}} \ETEC[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau})}}$ $\boxed{\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_k)}}$ $\boxed{\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}}$

`\ETECp{\Mat{A}} \ETECp[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau})}}$ $\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}}$

`\ETECp*{\Mat{A}} \ETECp*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau})}}$ $\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}}$

`\ETECP{\Mat{A}} \ETECP[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau})}}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}}$

`\ETECP*{\Mat{A}} \ETECP*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau})}}$ $\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}}$

`\ETECpE{\Mat{A}} \ETECpE[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\right)}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}\right)}$

`\ETECpE*{\Mat{A}} \ETECpE*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau})})}$ $\boxed{(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)})}$

`\ETECPE{\Mat{A}} \ETECPE[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\right)}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}\right)}$

`\ETECPE*{\Mat{A}} \ETECPE*[k]['']{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\right)}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}'_k)}\right)}$

Inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.

El comando `InvTEF<XX*>` tiene 2 argumentos, `InvTEF<XX*>[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

`\InvTEF{\Mat{A}} \InvTEF[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A}}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}\mathbf{A}}$
`\InvTEFp{\Mat{A}} \InvTEFp[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}(\mathbf{A})}$
`\InvTEFp*{\Mat{A}} \InvTEFp*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}(\mathbf{A})}$
`\InvTEFP{\Mat{A}} \InvTEFP[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\left(\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}\left(\mathbf{A}\right)}$
`\InvTEFP*{\Mat{A}} \InvTEFP*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}(\mathbf{A})}$
`\InvTEFpE{\Mat{A}} \InvTEFpE[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}\mathbf{A}\right)}$
`\InvTEFpE*{\Mat{A}} \InvTEFpE*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{({}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A})}$ $\boxed{({}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}\mathbf{A})}$
`\InvTEFPE{\Mat{A}} \InvTEFPE[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}\mathbf{A}\right)}$
`\InvTEFPE*{\Mat{A}} \InvTEFPE*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}\mathbf{A}\right)}$

Inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.

`\InvTEC`
`\InvTECp`
`\InvTECp*`
`\InvTECP`
`\InvTECP*`
`\InvTECpE`
`\InvTECpE*`
`\InvTECPE`
`\InvTECPE*`

El comando `InvTEC<XX*>` tiene 2 argumentos, `InvTEC<XX*>[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

`\InvTEC{\Mat{A}} \InvTEC[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}}$ $\boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}}$
`\InvTECp{\Mat{A}} \InvTECp[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}}$ $\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}}$
`\InvTECp*{\Mat{A}} \InvTECp*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}}$ $\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}}$
`\InvTECP{\Mat{A}} \InvTECP[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}}$
`\InvTECP*{\Mat{A}} \InvTECP*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}}$ $\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}}$
`\InvTECpE{\Mat{A}} \InvTECpE[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}})}$ $\boxed{(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}})}$
`\InvTECpE*{\Mat{A}} \InvTECpE*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}})}$ $\boxed{(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}})}$
`\InvTECPE{\Mat{A}} \InvTECPE[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\right)}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}\right)}$
`\InvTECPE*{\Mat{A}} \InvTECPE*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\right)}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}\right)}$

Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.

`\EInvTEF`
`\EInvTEFp`
`\EInvTEFp*`
`\EInvTEFP`
`\EInvTEFP*`
`\EInvTEFpE`
`\EInvTEFpE*`
`\EInvTEFPE`
`\EInvTEFPE*`

El comando `EInvTEF<XX*>` tiene 2 argumentos, `EInvTEF<XX*>[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

`\EInvTEF{\Mat{A}} \EInvTEF[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})\mathbf{A}}$ $\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})\mathbf{A}}$
`\EInvTEFp{\Mat{A}} \EInvTEFp[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})(\mathbf{A})}$ $\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})(\mathbf{A})}$
`\EInvTEFp*{\Mat{A}} \EInvTEFp*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})(\mathbf{A})}$ $\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})(\mathbf{A})}$
`\EInvTEFP{\Mat{A}} \EInvTEFP[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})\left(\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})\left(\mathbf{A}\right)}$
`\EInvTEFP*{\Mat{A}} \EInvTEFP*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})(\mathbf{A})}$ $\boxed{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})(\mathbf{A})}$
`\EInvTEFpE{\Mat{A}} \EInvTEFpE[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\big(esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})\mathbf{A}\big)}$ $\boxed{\big(esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})\mathbf{A}\big)}$
`\EInvTEFpE*{\Mat{A}} \EInvTEFpE*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\big(esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})\mathbf{A}\big)}$ $\boxed{\big(esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})\mathbf{A}\big)}$
`\EInvTEFPE{\Mat{A}} \EInvTEFPE[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\left(esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left(esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})\mathbf{A}\right)}$
`\EInvTEFPE*{\Mat{A}} \EInvTEFPE*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\left(esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left(esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})\mathbf{A}\right)}$

Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.

El comando `EInvTEC<XX*>` tiene 2 argumentos, `EInvTEC<XX*>[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

`\EInvTEC{\Mat{A}} \EInvTEC[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}}$ $\boxed{\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}}$
`\EInvTECp{\Mat{A}} \EInvTECp[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}}$ $\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}}$
`\EInvTECp*{\Mat{A}} \EInvTECp*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}}$ $\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}}$
`\EInvTECP{\Mat{A}} \EInvTECP[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}}$
`\EInvTECP*{\Mat{A}} \EInvTECP*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}}$ $\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}}$
`\EInvTECpE{\Mat{A}} \EInvTECpE[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\big(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\big)}$ $\boxed{\big(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}\big)}$
`\EInvTECpE*{\Mat{A}} \EInvTECpE*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\big(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\big)}$ $\boxed{\big(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}\big)}$
`\EInvTECPE{\Mat{A}} \EInvTECPE[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\right)}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}\right)}$
`\EInvTECPE*{\Mat{A}} \EInvTECPE*[k]{\Mat{A}}`	$\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\right)}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}\right)}$

Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales). Cuando la aplicamos a la izquierda de una matriz corresponde a una transformación de sus filas

`\dTEEF` `\dTEEFp` `\dTEEFP` `\dTEEFpE` `\dTEEFPE`

El comando `\dTEEF` tiene 3 argumentos, `\dTEEF{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*exponente*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental genérica (con exponente) por la izquierda del objeto.

`\dTEEF{}{}{\SV{A}} \dTEEF{2}{}{\SV{A}} \dTEEF{2}{*}{\SV{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}}\mathsf{A}}\ \boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2}\mathsf{A}}\ \boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2^*}\mathsf{A}}$

`\dTEEFp{}{}{A} \dTEEFp{2}{}{A} \dTEEFp{2}{*}{A}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}}(A)}\ \boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2}(A)}\ \boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2^*}(A)}$

`\dTEEFP{}{}{A} \dTEEFP{2}{}{A} \dTEEFP{2}{*}{A}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}}\Big(A\Big)}\ \boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2}\Big(A\Big)}\ \boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2^*}\Big(A\Big)}$

`\dTEEFpE{}{}{A} \dTEEFpE{2}{}{A} \dTEEFpE{2}{*}{A}` $\boxed{\big({}_{\boldsymbol{\tau}}A\big)}\ \boxed{\big({}_{\boldsymbol{\tau}_2}A\big)}\ \boxed{\big({}_{\boldsymbol{\tau}_2^*}A\big)}$

`\dTEEFPE{}{}{A} \dTEEFPE{2}{}{A} \dTEEFPE{2}{*}{A}` $\boxed{\Big({}_{\boldsymbol{\tau}}A\Big)}\ \boxed{\Big({}_{\boldsymbol{\tau}_2}A\Big)}\ \boxed{\Big({}_{\boldsymbol{\tau}_2^*}A\Big)}$

`\dTEF` `\dTEFp` `\dTEFP` `\dTEFpE` `\dTEFPE`

El comando `\dTEF` tiene 2 argumentos, `\dTEF{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

`\dTEF{}{\Mat{A}} \dTEF{2}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}}\ \boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2}\mathbf{A}}$

`\dTEFpE{}{\Mat{A}} \dTEFpE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\big({}_{\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}\big)}\ \boxed{\big({}_{\boldsymbol{\tau}_2}\mathbf{A}\big)}$

`\dTEFPE{}{\Mat{A}} \dTEFPE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\Big({}_{\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}\Big)}\ \boxed{\Big({}_{\boldsymbol{\tau}_2}\mathbf{A}\Big)}$

`\dETEF` `\dETEFp` `\dETEFP` `\dETEFpE` `\dETEFPE`

El comando `\dETEF` tiene 2 argumentos, `\dETEF{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental espejo genérica por la izquierda del objeto.

`\dETEF{}{\Mat{A}} \dETEF{2}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\mathbf{A}}\ \boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}\mathbf{A}}$

`\dETEFp{}{\Mat{A}} \dETEFp{2}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau})}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}(\mathbf{A})}$

`\dETEFP{}{\Mat{A}} \dETEFP{2}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\Big(\mathbf{A}\Big)}\ \boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}\Big(\mathbf{A}\Big)}$

`\dETEFpE{}{\Mat{A}} \dETEFpE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\big({}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\mathbf{A}\big)}\ \boxed{\big({}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}\mathbf{A}\big)}$

`\dETEFPE{}{\Mat{A}} \dETEFPE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\Big({}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\mathbf{A}\Big)}\ \boxed{\Big({}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}\mathbf{A}\Big)}$

`\dInvTEF` `\dInvTEFp` `\dInvTEFP` `\dInvTEFpE` `\dInvTEFPE`

El comando `\dInvTEF` tiene 2 argumentos, `\dInvTEF{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental espejo inversa genérica por la izquierda del objeto.

`\dInvTEF{}{\Mat{A}} \dInvTEF{2}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A}}\ \boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\mathbf{A}}$

`\dInvTEFp{}{\Mat{A}} \dInvTEFp{2}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}(\mathbf{A})}$

`\dInvTEFP{}{\Mat{A}} \dInvTEFP{2}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\Big(\mathbf{A}\Big)}$ $\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\Big(\mathbf{A}\Big)}$

`\dInvTEFpE{}{\Mat{A}} \dInvTEFpE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\big({}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A}\big)}$ $\boxed{\big({}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\mathbf{A}\big)}$

`\dInvTEFPE{}{\Mat{A}} \dInvTEFPE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\Big({}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A}\Big)}$ $\boxed{\Big({}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\mathbf{A}\Big)}$

El comando `\dEInvTEF` tiene 2 argumentos, `\dEInvTEF{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental espejo inversa genérica por la izquierda del objeto.

`\dEInvTEF{}{\Mat{A}} \dEInvTEF{2}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\mathbf{A}}$ $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\mathbf{A}}$

`\dEInvTEFp{}{\Mat{A}} \dEInvTEFp{2}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\Big(\mathbf{A}\Big)}$ $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\Big(\mathbf{A}\Big)}$

`\dEInvTEFP{}{\Mat{A}} \dEInvTEFP{2}{\Mat{A}}` $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\Big(\mathbf{A}\Big)}$ $\boxed{{}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\Big(\mathbf{A}\Big)}$

`\dEInvTEFpE{}{\Mat{A}} \dEInvTEFpE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\big({}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\mathbf{A}\big)}$ $\boxed{\big({}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\mathbf{A}\big)}$

`\dEInvTEFPE{}{\Mat{A}} \dEInvTEFPE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\Big({}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\mathbf{A}\Big)}$ $\boxed{\Big({}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\mathbf{A}\Big)}$

Transf. elemental aplicada la derecha de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales). Cuando la aplicamos a la derecha de una matriz corresponde a una transformación de sus columnas

El comando `\dTEEC` tiene 3 argumentos, `\dTEEC{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*exponente*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental genérica (con exponente) por la derecha del objeto.

`\dTEEC{}{}{\SV{A}} \dTEEC{2}{}{\SV{A}} \dTEEC{2}{*}{\SV{A}}` $\boxed{\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}}}$ $\boxed{\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2}}$ $\boxed{\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2^*}}$

`\dTEECp{}{}{A} \dTEECp{2}{}{A} \dTEECp{2}{*}{A}` $\boxed{(A)_{\boldsymbol{\tau}}}$ $\boxed{(A)_{\boldsymbol{\tau}_2}}$ $\boxed{(A)_{\boldsymbol{\tau}_2^*}}$

`\dTEECP{}{}{A} \dTEECP{2}{}{A} \dTEECP{2}{*}{A}` $\boxed{\Big(A\Big)_{\boldsymbol{\tau}}}$ $\boxed{\Big(A\Big)_{\boldsymbol{\tau}_2}}$ $\boxed{\Big(A\Big)_{\boldsymbol{\tau}_2^*}}$

`\dTEECpE{}{}{A} \dTEECpE{2}{}{A} \dTEECpE{2}{*}{A}` $\boxed{(A_{\boldsymbol{\tau}})}$ $\boxed{(A_{\boldsymbol{\tau}_2})}$ $\boxed{(A_{\boldsymbol{\tau}_2^*})}$

`\dTEECPE{}{}{A} \dTEECPE{2}{}{A} \dTEECPE{2}{*}{A}` $\boxed{\Big(A_{\boldsymbol{\tau}}\Big)}$ $\boxed{\Big(A_{\boldsymbol{\tau}_2}\Big)}$ $\boxed{\Big(A_{\boldsymbol{\tau}_2^*}\Big)}$

El comando `\dTEC` tiene 2 argumentos, `\dTEC{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental genérica por la derecha del objeto.

`\dTEC{}{\Mat{A}} \dTEC{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}}}$ $\boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2}}$

`\dTECpE{}{\Mat{A}} \dTECpE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}})}$ $\boxed{(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2})}$

`\dTECPE{}{\Mat{A}} \dTECPE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\Big(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}}\Big)}$ $\boxed{\Big(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2}\Big)}$

El comando `\dETEC` tiene 2 argumentos, `\dETEC{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental espejo genérica por la derecha del objeto.

`\dETEC{}{\Mat{A}} \dETEC{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau})}}\boxed{\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}}$

`\dETECp{}{\Mat{A}} \dETECp{2}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau})}}\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}}$

`\dETECP{}{\Mat{A}} \dETECP{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau})}}\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}}$

`\dETECpE{}{\Mat{A}} \dETECpE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau})})}\boxed{(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)})}$

`\dETECPE{}{\Mat{A}} \dETECPE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau})}\right)}\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2)}\right)}$

`\dInvTEC`
`\dInvTECp`
`\dInvTECP`
`\dInvTECpE`
`\dInvTECPE`

El comando `\dInvTEC` tiene 2 argumentos, `\dInvTEC{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental espejo inversa genérica por la derecha del objeto.

`\dInvTEC{}{\Mat{A}} \dInvTEC{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}}\boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}}$

`\dInvTECp{}{\Mat{A}} \dInvTECp{2}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}}\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}}$

`\dInvTECP{}{\Mat{A}} \dInvTECP{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}}\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}}$

`\dInvTECpE{}{\Mat{A}} \dInvTECpE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}})}\boxed{(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}})}$

`\dInvTECPE{}{\Mat{A}} \dInvTECPE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\right)}\boxed{\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\right)}$

`\dEInvTEC`
`\dEInvTECp`
`\dEInvTECP`
`\dEInvTECpE`
`\dEInvTECPE`

El comando `\dEInvTEC` tiene 2 argumentos, `\dEInvTEC{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental espejo inversa genérica por la derecha del objeto.

`\dEInvTEC{}{\Mat{A}} \dEInvTEC{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}}\boxed{\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}}$

`\dEInvTECp{}{\Mat{A}} \dEInvTECp{2}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}}\boxed{(\mathbf{A})_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}}$

`\dEInvTECP{}{\Mat{A}} \dEInvTECP{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}}\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}}$

`\dEInvTECpE{}{\Mat{A}} \dEInvTECpE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})})}\boxed{(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})})}$

`\dEInvTECPE{}{\Mat{A}} \dEInvTECPE{2}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\right)}\boxed{\left(\mathbf{A}_{esp(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\right)}$

Transformaciones elementales particulares Aquí describimos la notación de transformaciones específicas.

\dTrF
\dTrFp
\dTrFP
\dTrFpE
\dTrFPE

El comando `\dTrF` tiene 2 argumentos, `\dTrF{`⟨*operación(es)*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación (o transformaciones) elemental(es) por la izquierda del objeto.

```
\dTrF{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}\mathbf{I}}$$

```
\dTrF{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$$\boxed{{}_{\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(-7)\boldsymbol{j}]}}\mathbf{A}}$$

```
\dTrFp{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}\left(\mathbf{I}\right)}$$

```
\dTrFp{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$$\boxed{{}_{\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(-7)\boldsymbol{j}]}}\left(\mathbf{A}\right)}$$

```
\dTrFP{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}\left(\mathbf{I}\right)}$$

```
\dTrFP{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$$\boxed{{}_{\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(-7)\boldsymbol{j}]}}\left(\mathbf{A}\right)}$$

```
\dTrFpE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$$\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}\mathbf{I}\right)}$$

```
\dTrFpE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$$\boxed{\left({}_{\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(-7)\boldsymbol{j}]}}\mathbf{A}\right)}$$

```
\dTrFPE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$$\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}\mathbf{I}\right)}$$

```
\dTrFPE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$$\boxed{\left({}_{\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(-7)\boldsymbol{j}]}}\mathbf{A}\right)}$$

El comando `\dTrC` tiene 2 argumentos, `\dTrC{`⟨*operación(es)*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación (o transformaciones) elemental(es) por la derecha del objeto.

```
\dTrC{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$$\boxed{\mathbf{I}_{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}}$$

```
\dTrC{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$$\boxed{\mathbf{A}_{\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(-7)\boldsymbol{j}]}}}$$

```
\dTrCp{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$$\boxed{\left(\mathbf{I}\right)_{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}}$$

```
\dTrCp{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$$\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(-7)\boldsymbol{j}]}}}$$

```
\dTrCP{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$$\boxed{\left(\mathbf{I}\right)_{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}}$$

```
\dTrCP{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$$\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\overset{\boldsymbol{\tau}}{[(-7)\boldsymbol{j}]}}}$$

`\dTrCpE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}` $\boxed{\left(\mathbf{I}_{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}\right)}$

`\dTrCpE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{\substack{\boldsymbol{\tau}\\[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\substack{\boldsymbol{\tau}\\[(-7)\boldsymbol{j}]}}\right)}$

`\dTrCPE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}` $\boxed{\left(\mathbf{I}_{\boldsymbol{\tau}_1'\cdots\boldsymbol{\tau}_p'}\right)}$

`\dTrCPE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{\substack{\boldsymbol{\tau}\\[(5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\substack{\boldsymbol{\tau}\\[(-7)\boldsymbol{j}]}}\right)}$

`\dTrFC` `\dTrFCp` `\dTrFCP` `\dTrFCpE` `\dTrFCPE`

El comando `\dTrFC` tiene 3 argumentos, `\dTrFC{`⟨*operacionesIzda*⟩`}{`⟨*operacionesDcha*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación (o transformaciones) elemental(es) por cada lado del objeto.

`\dTrFC{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}` $\boxed{\mathbf{A}_{\substack{\boldsymbol{\tau}\\[(-5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\substack{\boldsymbol{\tau}\\[(-7)\boldsymbol{j}]}}}$

`\dTrFCp{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\substack{\boldsymbol{\tau}\\[(-5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\substack{\boldsymbol{\tau}\\[(-7)\boldsymbol{j}]}}}$

`\dTrFCP{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\substack{\boldsymbol{\tau}\\[(-5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\substack{\boldsymbol{\tau}\\[(-7)\boldsymbol{j}]}}}$

`\dTrFCpE{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{\substack{\boldsymbol{\tau}\\[(-5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\substack{\boldsymbol{\tau}\\[(-7)\boldsymbol{j}]}}\right)}$

`\dTrFCPE{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{\substack{\boldsymbol{\tau}\\[(-5)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\substack{\boldsymbol{\tau}\\[(-7)\boldsymbol{j}]}}\right)}$

1.4.8. Operador que quita un elemento

`\fueraitemL`

El comando `\fueraitemL` tiene 1 argumento, `\fueraitemL{`⟨*indice*⟩`}`, y denota la eliminación por la izquierda del elemento correspondiente al `{`⟨*indice*⟩`}`

`\fueraitemL{i}` $\boxed{{}^{\overset{\curvearrowleft}{i}}}$

`\fueraitemR`

El comando `\fueraitemR` tiene 1 argumento, `\fueraitemR{`⟨*indice*⟩`}`, y denota la eliminación por la derecha del elemento correspondiente al `{`⟨*indice*⟩`}`

`\fueraitemR{j}` $\boxed{{}^{\overset{\curvearrowright}{j}}}$

`\quitaLR`

El comando `\quitaLR` tiene 3 argumentos, `\quitaLR{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indIzda*⟩`}{`⟨*indDcha*⟩`}`, y denota el resultante de quitar un elemento por la izquierda y otro por la derecha

`\quitaLR{\Mat{A}}{i}{j}` $\boxed{{}^{\overset{\curvearrowleft}{i}}\mathbf{A}^{\overset{\curvearrowright}{j}}}$

`\quitaL`

El comando `\quitaL` tiene 2 argumentos, `\quitaL{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indIzda*⟩`}`, y denota el resultante de quitar un elemento por la izquierda

`\quitaL{\Mat{A}}{i}` $\boxed{{}^{\overset{\curvearrowleft}{i}}\mathbf{A}}$

`\quitaR`

El comando `\quitaR` tiene 2 argumentos, `\quitaR{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indDcha*⟩`}`, y denota el resultante de quitar un elemento por la derecha

`\quitaR{\Mat{A}}{j}` $\boxed{\mathbf{A}^{\overset{\curvearrowright}{j}}}$

1.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector

`\elemUUU` El comando `\elemUUU` tiene 2 argumentos, `\elemUUU{`⟨*sistema*⟩`}{`⟨*indice*⟩`}`, y denota la selección del elemento correspondiente al `{`⟨*indice*⟩`}`

`\elemUUU{\SV{Z}}{i}` $\mathrm{elem}_i\,(\mathsf{Z})$

El comando `\VectFFF` tiene 2 argumentos, `\VectFFF{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*indice*⟩`}`, y denota la selección de la fila correspondiente al `{`⟨*indice*⟩`}`

`\VectFFF{A}{i} \VectFFFT{A}{i}` $\mathrm{fila}_i\,(\mathbf{A})$ $\mathrm{fila}_i\,(\mathbf{A}^{\intercal})$

El comando `\VectCCC` tiene 2 argumentos, `\VectCCC{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*indice*⟩`}`, y denota la selección de la columna correspondiente al `{`⟨*indice*⟩`}`

`\VectCCC{A}{i} \VectCCCT{A}{i}` $\mathrm{col}_i\,(\mathbf{A})$ $\mathrm{col}_i\,(\mathbf{A}^{\intercal})$

tiene 3 argumentos, `{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*indiceFil*⟩`}{`⟨*indiceCol*⟩`}`, y denota la selección del elemento correspondiente a los índices indicados

`\eleMMM{A}{i}{j} \eleMMMT{A}{i}{j} \eleMM{A}{i}{j}` $\mathrm{elem}_{ij}(\mathbf{A})$ $\mathrm{elem}_{ij}(\mathbf{A}^{\intercal})$ a_{ij}

1.5. Sistemas genéricos

El comando `\SV` tiene 2 argumentos, `\SV[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`

`\SV{A} \SV[h]{A}` A A_h

El comando `\concatSV` tiene 2 argumentos, `\concatSV{`⟨*sistemaA*⟩`}{`⟨*sistemaB*⟩`}`, y denota la concatenación del `{`⟨*sistemaA*⟩`}` con el `{`⟨*sistemaB*⟩`}`.

`\concatSV{\Mat{A}}{\Mat{B}}` $\mathbf{A} \mathbin{+\!\!+} \mathbf{B}$

1.6. Vectores y matrices

1.6.1. Vectores genéricos

tiene 2 argumentos, `vect<X*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un vector genérico.

`\vect{a} \vect[h]{a}` $\vec{a}$ $\vec{a}_h$

`\vectp{a} \vectp*{a} \vectP{a} \vectP*{a}` $(\vec{a})$ $(\vec{a})$ $\left(\vec{a}\right)$ $(\vec{a})$

`\vectp[h]{a} \vectp*[h]{a} \vectP[h]{a} \vectP*[h]{a}` $(\vec{a}_h)$ $(\vec{a}_h)$ $\left(\vec{a}_h\right)$ $(\vec{a}_h)$

1.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$

tiene 2 argumentos, `Vect<X*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un vector de $\mathbb{R}^n$

`\Vect{a} \Vect[h]{a}` $\boldsymbol{a}$ $\boldsymbol{a}_h$

`\Vectp{a} \Vectp*{a} \VectP{a} \VectP*{a}` $(\boldsymbol{a})$ $(\boldsymbol{a})$ $\left(\boldsymbol{a}\right)$ $(\boldsymbol{a})$

`\Vectp[h]{a} \Vectp*[h]{a} \VectP[h]{a} \VectP*[h]{a}` $(\boldsymbol{a}_h)$ $(\boldsymbol{a}_h)$ $\left(\boldsymbol{a}_h\right)$ $(\boldsymbol{a}_h)$

tiene 3 argumentos, `irvec[`⟨*subíndiceInic*⟩`][`⟨*subíndiceFin*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y escribe una sucesión de vectores de $\mathbb{R}^n$

`\irvec{a} \irvec[p]{a} \irvec[p][q]{a}` $\boxed{\boldsymbol{a}_1,\ldots,\boldsymbol{a}_n}$ $\boxed{\boldsymbol{a}_p,\ldots,\boldsymbol{a}_n}$ $\boxed{\boldsymbol{a}_p,\ldots,\boldsymbol{a}_q}$

`\irvec` C tiene 3 argumentos, `irvec[`⟨*subíndiceInic*⟩`][`⟨*subíndiceFin*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y escribe una sucesión de columnas de una matriz

`\irvecC{a} \irvecC[p]{a} \irvecC[p][q]{a}` $\boxed{\mathsf{A}_{|1},\ldots,\mathsf{A}_{|n}}$ $\boxed{\mathsf{A}_{|p},\ldots,\mathsf{A}_{|n}}$ $\boxed{\mathsf{A}_{|p},\ldots,\mathsf{A}_{|q}}$

1.6.3. Matrices

`\Mat` tiene 2 argumentos, `Mat<X*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota una matriz

`\Mat{A} \Mat[h]{A} \Mat[h]{A}^2` $\boxed{\mathsf{A}}$ $\boxed{\mathsf{A}_h}$ $\boxed{\mathsf{A}_h{}^2}$

`\Matp{A} \Matp*{A} \MatP{A} \MatP*{A}` $\boxed{(\mathsf{A})}$ $\boxed{(\mathsf{A})}$ $\boxed{\left(\mathsf{A}\right)}$ $\boxed{(\mathsf{A})}$

`\Matp{A}[h] \Matp*{A}[h] \MatP{A}[h] \MatP*{A}[h]` $\boxed{(\mathsf{A}_h)}$ $\boxed{(\mathsf{A}_h)}$ $\boxed{\left(\mathsf{A}_h\right)}$ $\boxed{(\mathsf{A}_h)}$

Matrices transpuestas.

`\MatT` `\MatTp` `\MatTp*` `\MatTP` `\MatTP*` `\MatTpE` `\MatTpE*` `\MatTPE` `\MatTPE*`

El comando `MatT<XX*>` tiene 2 argumentos, `MatT<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`

`\MatT{A} \MatT[h]{A}` $\boxed{\mathsf{A}^\intercal}$ $\boxed{\mathsf{A}_h^\intercal}$

`\MatTp{A} \MatTp*{A} \MatTp[h]{A} \MatTp*[h]{A}` $\boxed{(\mathsf{A})^\intercal}$ $\boxed{(\mathsf{A})^\intercal}$ $\boxed{(\mathsf{A}_h)^\intercal}$ $\boxed{(\mathsf{A}_h)^\intercal}$

`\MatTP{A} \MatTP*{A} \MatTP[h]{A} \MatTP*[h]{A}` $\boxed{\left(\mathsf{A}\right)^\intercal}$ $\boxed{(\mathsf{A})^\intercal}$ $\boxed{\left(\mathsf{A}_h\right)^\intercal}$ $\boxed{(\mathsf{A}_h)^\intercal}$

`\MatTpE{A} \MatTpE*{A} \MatTpE[h]{A} \MatTpE*[h]{A}` $\boxed{(\mathsf{A}^\intercal)}$ $\boxed{(\mathsf{A}^\intercal)}$ $\boxed{(\mathsf{A}_h^\intercal)}$ $\boxed{(\mathsf{A}_h^\intercal)}$

`\MatTPE{A} \MatTPE*{A} \MatTPE[h]{A} \MatTPE*[h]{A}` $\boxed{(\mathsf{A}^\intercal)}$ $\boxed{(\mathsf{A}^\intercal)}$ $\boxed{(\mathsf{A}_h^\intercal)}$ $\boxed{(\mathsf{A}_h^\intercal)}$

Matriz transpuesta de la transpuesta.

`\MatTT` `\MatTT*` `\MatTTPE` `\MatTTPE*`

El comando `\MatTT` tiene 2 argumentos, `MatTT<X*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`

`\MatTT{A} \MatTT*{A} \MatTT[h]{A} \MatTT*[h]{A}` $\boxed{(\mathsf{A}^\intercal)^\intercal}$ $\boxed{(\mathsf{A}^\intercal)^\intercal}$ $\boxed{(\mathsf{A}_h^\intercal)^\intercal}$ $\boxed{(\mathsf{A}_h^\intercal)^\intercal}$

`\MatTTPE{A} \MatTTPE*{A}` $\boxed{\left((\mathsf{A}^\intercal)^\intercal\right)}$ $\boxed{((\mathsf{A}^\intercal)^\intercal)}$

`\MatTTPE[h]{A} \MatTTPE*[h]{A}` $\boxed{\left((\mathsf{A}_h^\intercal)^\intercal\right)}$ $\boxed{((\mathsf{A}_h^\intercal)^\intercal)}$

Matrices columna

`\MVect` `\MVect*` El comando `\MVect` tiene 2 argumentos, `\MVect[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota una matriz columna creada a partir de un vector

`\MVect{a} \MVect*{a}` $\boxed{\left[\boldsymbol{a}\right]}$ $\boxed{\left[\boldsymbol{a}\right]}$

`\MVectF[h]{a} \MVectF*[h]{a}` $\boxed{\left[\boldsymbol{a}_h\right]}$ $\boxed{\left[\boldsymbol{a}_h\right]}$

`\MVectF` `\MVectF*` El comando `\MVectF` tiene 3 argumentos, `\MVectF[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, y denota una matriz columna creada a partir de una *fila* de una matriz

`\MVectF{A}{j} \MVectF*{A}{j}` $\boxed{\left[{}_{j|}\mathbf{A}\right]}$ $\boxed{\left[{}_{j|}\mathbf{A}\right]}$

`\MVectF[h]{A}{j} \MVectF*[h]{A}{j}` $\boxed{\left[{}_{j|}(\mathbf{A}_h)\right]}$ $\boxed{\left[{}_{j|}(\mathbf{A}_h)\right]}$

El comando `\MVectC` tiene 3 argumentos, `\MVectC[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, y denota una matriz columna creada a partir de una *columna* de una matriz

`\MVectC{A}{j} \MVectC*{A}{j}` $\boxed{\left[\mathbf{A}_{|j}\right]}$ $\boxed{\left[\mathbf{A}_{|j}\right]}$

`\MVectC[h]{A}{j} \MVectC*[h]{A}{j}` $\boxed{\left[(\mathbf{A}_h)_{|j}\right]}$ $\boxed{\left[(\mathbf{A}_h)_{|j}\right]}$

Matrices fila

El comando `\MVectT` tiene 2 argumentos, `\MVectT[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota una matriz fila creada a partir de un vector

`\MVectT{a} \MVectT*{a}` $\boxed{\left[\boldsymbol{a}\right]^{\mathsf{T}}}$ $\boxed{\left[\boldsymbol{a}\right]^{\mathsf{T}}}$

`\MVectT[h]{a} \MVectT*[h]{a}` $\boxed{\left[\boldsymbol{a}_h\right]^{\mathsf{T}}}$ $\boxed{\left[\boldsymbol{a}_h\right]^{\mathsf{T}}}$

El comando `\MVectFT` tiene 3 argumentos, `\MVectFT[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, y denota una matriz fila creada a partir de una *fila* de una matriz

`\MVectFT{A}{j} \MVectFT*{A}{j}` $\boxed{\left[{}_{j|}\mathbf{A}\right]^{\mathsf{T}}}$ $\boxed{\left[{}_{j|}\mathbf{A}\right]^{\mathsf{T}}}$

`\MVectFT[h]{A}{j} \MVectFT*[h]{A}{j}` $\boxed{\left[{}_{j|}(\mathbf{A}_h)\right]^{\mathsf{T}}}$ $\boxed{\left[{}_{j|}(\mathbf{A}_h)\right]^{\mathsf{T}}}$

El comando `\MVectCT` tiene 3 argumentos, `\MVectCT[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, y denota una matriz fila creada a partir de una *columna* de una matriz

`\MVectCT{A}{j} \MVectCT*{A}{j}` $\boxed{\left[\mathbf{A}_{|j}\right]^{\mathsf{T}}}$ $\boxed{\left[\mathbf{A}_{|j}\right]^{\mathsf{T}}}$

`\MVectCT[h]{A}{j} \MVectCT*[h]{A}{j}` $\boxed{\left[(\mathbf{A}_h)_{|j}\right]^{\mathsf{T}}}$ $\boxed{\left[(\mathbf{A}_h)_{|j}\right]^{\mathsf{T}}}$

Matriz inversa Notación para las matrices inversas

El comando `\InvMat` tiene 2 argumentos, `InvMat<XX*>[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota la inversa de una matriz

`\InvMat{A} \InvMat[h]{A}`	$\mathbf{A}^{-1}$ $\mathbf{A}_h^{-1}$
`\InvMatp{A} \InvMatp*{A}`	$(\mathbf{A})^{-1}$ $(\mathbf{A})^{-1}$
`\InvMatp[h]{A} \InvMatp*[h]{A}`	$(\mathbf{A}_h)^{-1}$ $(\mathbf{A}_h)^{-1}$
`\InvMatP{A} \InvMatP*{A}`	$\left(\mathbf{A}\right)^{-1}$ $(\mathbf{A})^{-1}$
`\InvMatP[h]{A} \InvMatP*[h]{A}`	$\left(\mathbf{A}_h\right)^{-1}$ $(\mathbf{A}_h)^{-1}$
`\InvMatpE{A} \InvMatpE*{A}`	$(\mathbf{A}^{-1})$ $(\mathbf{A}^{-1})$
`\InvMatpE[h]{A} \InvMatpE*[h]{A}`	$(\mathbf{A}_h^{-1})$ $(\mathbf{A}_h^{-1})$
`\InvMatPE{A} \InvMatPE*{A}`	$\left(\mathbf{A}^{-1}\right)$ $\left(\mathbf{A}^{-1}\right)$
`\InvMatPE[h]{A} \InvMatPE*[h]{A}`	$\left(\mathbf{A}_h^{-1}\right)$ $\left(\mathbf{A}_h^{-1}\right)$

`\InvMatT`
`\InvMatTpE`
`\InvMatTpE*`
`\InvMatTPE`
`\InvMatTPE*`

El comando `\InvMatT` tiene 2 argumentos, `InvMatT<XX*>[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota la inversa de una matriz transpuesta

`\InvMatT{A} \InvMatT*{A}`	$\left(\mathbf{A}^{\intercal}\right)^{-1}$ $(\mathbf{A}^{\intercal})^{-1}$
`\InvMatT[h]{A} \InvMatT*[h]{A}`	$\left(\mathbf{A}_h^{\intercal}\right)^{-1}$ $(\mathbf{A}_h^{\intercal})^{-1}$
`\InvMatTpE{A} \InvMatTpE*{A}`	$\left((\mathbf{A}^{\intercal})^{-1}\right)$ $((\mathbf{A}^{\intercal})^{-1})$
`\InvMatTpE[h]{A} \InvMatTpE*[h]{A}`	$\left((\mathbf{A}_h^{\intercal})^{-1}\right)$ $((\mathbf{A}_h^{\intercal})^{-1})$
`\InvMatTPE{A} \InvMatTPE*{A}`	$\left(\left(\mathbf{A}^{\intercal}\right)^{-1}\right)$ $\left((\mathbf{A}^{\intercal})^{-1}\right)$
`\InvMatTPE[h]{A} \InvMatTPE*[h]{A}`	$\left(\left(\mathbf{A}_h^{\intercal}\right)^{-1}\right)$ $\left((\mathbf{A}_h^{\intercal})^{-1}\right)$

`\TInvMat`
`\TInvMatpE`
`\TInvMatpE*`
`\TInvMatPE`
`\TInvMatPE*`

El comando `\TInvMat` tiene 2 argumentos, `TInvMat<XX*>[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota la transpuesta de la inversa de una matriz

`\TInvMat{A} \TInvMat*{A}`	$(\mathbf{A}^{-1})^{\intercal}$ $(\mathbf{A}^{-1})^{\intercal}$
`\TInvMat[h]{A} \TInvMat*[h]{A}`	$(\mathbf{A}_h^{-1})^{\intercal}$ $(\mathbf{A}_h^{-1})^{\intercal}$
`\TInvMatpE{A} \TInvMatpE*{A}`	$((\mathbf{A}^{-1})^{\intercal})$ $((\mathbf{A}^{-1})^{\intercal})$

`\TInvMatpE[h]{A} \TInvMatpE*[h]{A}` $\boxed{\left(\left(\mathbf{A}_h^{-1}\right)^{\mathsf{T}}\right)}$ $\boxed{\left(\left(\mathbf{A}_h^{-1}\right)^{\mathsf{T}}\right)}$

`\TInvMatPE{A} \TInvMatPE*{A}` $\boxed{\left(\left(\mathbf{A}^{-1}\right)^{\mathsf{T}}\right)}$ $\boxed{\left(\left(\mathbf{A}^{-1}\right)^{\mathsf{T}}\right)}$

`\TInvMatPE[h]{A} \TInvMatPE*[h]{A}` $\boxed{\left(\left(\mathbf{A}_h^{-1}\right)^{\mathsf{T}}\right)}$ $\boxed{\left(\left(\mathbf{A}_h^{-1}\right)^{\mathsf{T}}\right)}$

1.6.4. Miscelánea matrices

El comando `\Traza` no tiene argumentos

`\Traza` $\boxed{\mathrm{tr}}$

El comando `\rg` no tiene argumentos

`\rg` $\boxed{\mathrm{rg}}$

El comando `\traza` tiene 1 argumento, `\traza{`⟨*objeto*⟩`}`

`\traza{\Mat{A}} \traza*{\Mat{A}}` $\boxed{\mathrm{tr}\left(\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\mathrm{tr}\left(\mathbf{A}\right)}$

El comando `\rango` tiene 1 argumento, `\rango{`⟨*objeto*⟩`}`

`\rango{\Mat{A}} \rango*{\Mat{A}}` $\boxed{\mathrm{rg}\left(\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\mathrm{rg}\left(\mathbf{A}\right)}$

Determinante de una matriz

El comando `\cof` no tiene argumentos

`\cof` $\boxed{\mathrm{cof}}$

El comando `\adj` no tiene argumentos

`\adj` $\boxed{\mathrm{Adj}}$

El comando `\determinante` tiene 1 argumento, `\determinante{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el determinante del `{`⟨*objeto*⟩`}` usando las barras verticales

`\determinante{\Mat{A}} \determinante*{\Mat{A}}` $\boxed{\left|\mathbf{A}\right|}$ $\boxed{\left|\mathbf{A}\right|}$

El comando `\subMat` tiene 3 argumentos, `\subMat{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*indIzda*⟩`}{`⟨*indDcha*⟩`}`, y denota la submatriz resultante de quitar una o más filas y columnas de la matriz `{`⟨*nombre*⟩`}`

`\subMat{A}{i}{j}` $\boxed{{}^{\overset{\urcorner}{i}}\mathbf{A}^{\overset{\urcorner}{j}}}$

tiene 3 argumentos, `{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*indFila*⟩`}{`⟨*indCol*⟩`}`, y denota el menor de la matriz correspondiente a la fila y columna indicadas

`\Menor{A}{i}{j} \MenoR{A}{i}{j}` $\boxed{\det\left({}^{\overset{\urcorner}{i}}\mathbf{A}^{\overset{\urcorner}{j}}\right)}$ $\boxed{\left|{}^{\overset{\urcorner}{i}}\mathbf{A}^{\overset{\urcorner}{j}}\right|}$

El comando `\Cof` tiene 3 argumentos, `\Cof{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*indFila*⟩`}{`⟨*indCol*⟩`}`, y denota el cofactor de la fila y columna indicadas

`\Cof{A}{i}{j} \Cof*{A}{i}{j}` $\boxed{\mathrm{cof}_{ij}\left(\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\mathrm{cof}_{ij}\left(\mathbf{A}\right)}$

Orden de las matrices El comando `\Dim` tiene 3 argumentos, `\Dim{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*filas*⟩`}{`⟨*columnas*⟩`}`

`\Dim{xxx}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{xxx}}$

`\Dimp{x}{n}{m} \Dimp*{x}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{(x)}}$ $\underset{n\times m}{\boxed{(x)}}$

`\DimP{x}{n}{m} \DimP*{x}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{\left(x\right)}}$ $\underset{n\times m}{\boxed{(x)}}$

`\DimpE{x}{n}{m} \DimpE*{x}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{\left(\begin{smallmatrix} x \end{smallmatrix}\right)}}$ $\underset{n\times m}{\boxed{\left(\begin{smallmatrix} x \end{smallmatrix}\right)}}$

`\DimPE{x}{n}{m} \DimPE*{x}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{\left(\begin{smallmatrix} x \end{smallmatrix}\right)}}$ $\underset{n\times m}{\boxed{\left(\begin{smallmatrix} x \end{smallmatrix}\right)}}$

`\Matdim` `\Matdim` `\Matdimp` `\Matdimp*` `\MatdimP` `\MatdimP*` `\MatdimpE` `\MatdimpE*` `\MatdimPE` `\MatdimPE*`

El comando `\Matdim` tiene 3 argumentos, `Matdim<XX*>{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*filas*⟩`}{`⟨*columnas*⟩`}`

`\Matdim{xxx}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{\mathbf{XXX}}}$

`\Matdimp{x}{n}{m} \Matdimp*{x}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{(\mathbf{X})}}$ $\underset{n\times m}{\boxed{(\mathbf{X})}}$

`\MatdimP{x}{n}{m} \MatdimP*{x}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{\left(\mathbf{X}\right)}}$ $\underset{n\times m}{\boxed{(\mathbf{X})}}$

`\MatdimpE{x}{n}{m} \MatdimpE*{x}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{\left(\begin{smallmatrix} \mathbf{X} \end{smallmatrix}\right)}}$ $\underset{n\times m}{\boxed{\left(\begin{smallmatrix} \mathbf{X} \end{smallmatrix}\right)}}$

`\MatdimPE{x}{n}{m} \MatdimPE*{x}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{\left(\begin{smallmatrix} \mathbf{X} \end{smallmatrix}\right)}}$ $\underset{n\times m}{\boxed{\left(\begin{smallmatrix} \mathbf{X} \end{smallmatrix}\right)}}$

`\MatTdim` `\MatTdim` `\MatTdimp` `\MatTdimp*` `\MatTdimP` `\MatTdimP*` `\MatTdimpE` `\MatTdimpE*` `\MatTdimPE` `\MatTdimPE*`

El comando `\Matdim` tiene 3 argumentos, `Matdim<XX*>{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*filas*⟩`}{`⟨*columnas*⟩`}`

`\MatTdim{X}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{\mathbf{XXX}^{\mathsf{T}}}}$

`\MatTdimp{x}{n}{m} \MatTdimp*{x}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{(\mathbf{X}^{\mathsf{T}})}}$ $\underset{n\times m}{\boxed{(\mathbf{X}^{\mathsf{T}})}}$

`\MatTdimP{x}{n}{m} \MatTdimP*{x}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{\left(\mathbf{X}^{\mathsf{T}}\right)}}$ $\underset{n\times m}{\boxed{(\mathbf{X}^{\mathsf{T}})}}$

`\MatTdimpE{x}{n}{m} \MatTdimpE*{x}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{\left(\begin{smallmatrix} \mathbf{X}^{\mathsf{T}} \end{smallmatrix}\right)}}$ $\underset{n\times m}{\boxed{\left(\begin{smallmatrix} \mathbf{X}^{\mathsf{T}} \end{smallmatrix}\right)}}$

`\MatTdimPE{x}{n}{m} \MatTdimPE*{x}{n}{m}` $\underset{n\times m}{\boxed{\left((\mathbf{X}^{\mathsf{T}})\right)}}$ $\underset{n\times m}{\boxed{\left((\mathbf{X}^{\mathsf{T}})\right)}}$

Nombre de la matriz de autovalores

`\MDaV` `\MDaV` no tiene argumentos e indica la letra usada par las matrices de autovalores

`\MDaV` $\boxed{D}$

Matriz triangular superior unitaria (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)

`\UMat` `\InvUMat`

`\Umat` y `\InvUmat` tienen 1 argumento opcional

`\UMat{A} \UMat[k]{A}` $\dot{\mathbf{A}}$ $\dot{\mathbf{A}}_k$

`\InvUMat{A} \InvUMat[k]{A}` $\dot{\mathbf{A}}^{-1}$ $\dot{\mathbf{A}}_k^{-1}$

Matriz triangular inferior unitaria (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)

`\UMatT` tiene 1 argumento opcional

`\UMatT{A} \UMatT[k]{A}` $\dot{\mathbf{A}}^{\mathsf{T}}$ $\dot{\mathbf{A}}_k^{\mathsf{T}}$

Matriz de eliminación gaussiana (por columnas) `\MatGC` e `\InvMatGC` tienen 1 argumento

`\MatGC{h} \InvMatGC{h}` $\dot{\mathbf{G}}_{h\triangleright}$ $\dot{\mathbf{G}}_{h\triangleright}^{-1}$

1.7. Productos entre vectores

1.7.1. Producto escalar

tiene 3 argumentos, `\eSc[`⟨*espacio*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el producto escalar entre dos objetos (con asterisco los ángulos se ajustan al contenido)

`\eSc{f(x)}{g(x)} \eSc*{f(x)}{g(x)}` $\left\langle f(x), g(x)\right\rangle$ $\langle f(x), g(x)\rangle$

`\eSc[L_2]{f(x)}{g(x)} \eSc[L_2]*{f(x)}{g(x)}` $\left\langle f(x), g(x)\right\rangle_{L_2}$ $\langle f(x), g(x)\rangle_{L_2}$

tiene 3 argumentos, `\esc[`⟨*espacio*⟩`][`⟨*espacio*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto escalar entre dos vectores genéricos (con asterisco los ángulos se ajustan al contenido)

`\esc{a}{b} \esc*{a}{b}` $\left\langle \vec{a}, \vec{b}\right\rangle$ $\left\langle \vec{a}, \vec{b}\right\rangle$

`\esc[L_2]{f(x)}{g(x)} \esc[L_2]*{f(x)}{g(x)}` $\left\langle \overrightarrow{f(x)}, \overrightarrow{g(x)}\right\rangle_{L_2}$ $\left\langle \overrightarrow{f(x)}, \overrightarrow{g(x)}\right\rangle_{L_2}$

1.7.2. Producto punto

¡Ojo! en las versiones con paréntesis no he sido consistente con el convenio seguido anteriormente y, en lugar de terminar en `pE` *o* `PE`*, sencillamente terminan en* `p` *o* `P`*.*

tiene 2 argumentos, `\dotProd{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el producto punto entre dos objetos

`\dotProd{(\Vect{a}+\Vect{b})}{\Vect{c}}` $(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\cdot\boldsymbol{c}$

`\dotProdp{\Vect{a}}{\Vect{b}} \dotProdp*{\Vect{a}}{\Vect{b}}` $(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})$ $(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})$

`\dotProdP{\Vect{a}}{\Vect{b}} \dotProdP*{\Vect{a}}{\Vect{b}}` $\left(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}\right)$ $(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})$

tiene 2 argumentos, `\dotprod{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto punto entre dos vectores de $\mathbb{R}^n$

`\dotprod{a}{b}` $\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}$

`\dotprodp{a}{b} \dotprodp*{a}{b}` $(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})$ $(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})$

`\dotprodP{a}{b} \dotprodP*{a}{b}` $\left(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}\right)$ $(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})$

1.7.3. Producto punto a punto o *Hadamard*

\prodH
\prodHp
\prodHp*
\prodHP
\prodHP*
\prodH

tiene 2 argumentos, `\prodH{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el producto punto a punto entre dos objetos

`\prodH{(\Vect{a}+\Vect{b})}{\Vect{c}}` $\boxed{(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\odot\boldsymbol{c}}$

`\prodHp{\Vect{a}}{\Vect{b}} \prodHp*{\Vect{a}}{\Vect{b}}` $\boxed{\left(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b}\right)}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b})}$

`\prodHP{\Vect{a}}{\Vect{b}} \prodHP*{\Vect{a}}{\Vect{b}}` $\boxed{\Big(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b}\Big)}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b})}$

\prodh
\prodhp
\prodhp*
\prodhP
\prodhP*

tiene 2 argumentos, `\prodh{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto punto a punto entre dos vectores de $\mathbb{R}^n$

`\prodh{a}{b}` $\boxed{\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b}}$

`\prodhp{a}{b} \prodhp*{a}{b}` $\boxed{\left(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b}\right)}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b})}$

`\prodhP{a}{b} \prodhP*{a}{b}` $\boxed{\Big(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b}\Big)}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b})}$

1.8. Matriz por vector y vector por matriz

\MV
\MVpE
\MVpE*
\MVPE
\MVPE*

tiene 4 argumentos, `\MV[`⟨*indMatriz*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}[`⟨*indVector*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto de una matriz por un vector de $\mathbb{R}^n$

`\MV{A}{b} \MV[j]{A}[k]{b}` $\boxed{\mathbf{A}\boldsymbol{b}}$ $\boxed{\mathbf{A}_j\boldsymbol{b}_k}$

`\MVpE{A}{b} \MVpE*{A}{b} \MVpE*[j]{A}[k]{b}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\boldsymbol{b}\right)}$ $\boxed{(\mathbf{A}\boldsymbol{b})}$ $\boxed{(\mathbf{A}_j\boldsymbol{b}_k)}$

`\MVPE{A}{b} \MVPE*{A}{b} \MVPE*[j]{A}[k]{b}` $\boxed{\Big(\mathbf{A}\boldsymbol{b}\Big)}$ $\boxed{(\mathbf{A}\boldsymbol{b})}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_j\boldsymbol{b}_k\right)}$

\VM
\VMpE
\VMpE*
\VMPE
\VMPE*

tiene 4 argumentos, `\VM[`⟨*indVector*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}[`⟨*indMatriz*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto de un vector de $\mathbb{R}^n$ por una matriz

`\VM{a}{B} \VM[k]{a}[j]{B}` $\boxed{\boldsymbol{a}\mathbf{B}}$ $\boxed{\boldsymbol{a}_k\mathbf{B}_j}$

`\VMpE{a}{B} \VMpE*{a}{B} \VMpE*[j]{A}[k]{b}` $\boxed{\left(\boldsymbol{a}\mathbf{B}\right)}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\mathbf{B})}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}_k\mathbf{B}_j)}$

`\VMPE{a}{B} \VMPE*{a}{B} \VMpE*[j]{A}[k]{b}` $\boxed{\Big(\boldsymbol{a}\mathbf{B}\Big)}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\mathbf{B})}$ $\boxed{\left(\boldsymbol{a}_k\mathbf{B}_j\right)}$

\MTV
\MTVp
\MTVp*
\MTVP
\MTVP*

tiene 4 argumentos, `\MTV[`⟨*indMatriz*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}[`⟨*indVector*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto de una matriz transpuesta por un vector de $\mathbb{R}^n$

`\MTV{A}{b} \MTV[j]{A}[k]{b}` $\boxed{\mathbf{A}^\intercal\boldsymbol{b}}$ $\boxed{\mathbf{A}_j^\intercal\boldsymbol{b}_k}$

`\MTVp{A}{b} \MTVp*{A}{b} \MTVp*[j]{A}[k]{b}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\boldsymbol{b}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\boldsymbol{b}}$ $\boxed{(\mathbf{A}_j^\intercal)\boldsymbol{b}_k}$

`\MTVP{A}{b} \MTVP*{A}{b} \MTVP*[j]{A}[k]{b}` $\boxed{\left(\mathbf{A}^\intercal\right)\boldsymbol{b}}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}^\intercal\right)\boldsymbol{b}}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_j^\intercal\right)\boldsymbol{b}_k}$

\VMT
\VMTp
\VMTp*
\VMTP
\VMTP*

tiene 4 argumentos, `\VMT[`⟨*indVector*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}[`⟨*indMatriz*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto de un vector de $\mathbb{R}^n$ por una matriz transpuesta

`\VMT{a}{B} \VMT[k]{a}[j]{B}` $\boxed{\boldsymbol{a}\mathbf{B}^{\intercal}}$ $\boxed{\boldsymbol{a}_k\mathbf{B}_j^{\intercal}}$

`\VMTp{a}{B} \VMTp*{a}{B} \VMTp*[j]{A}[k]{b}` $\boxed{\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^{\intercal})}$ $\boxed{\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^{\intercal})}$ $\boxed{\boldsymbol{a}_k(\mathbf{B}_j^{\intercal})}$

`\VMTP{a}{B} \VMTP*{a}{B} \VMTP*[j]{A}[k]{b}` $\boxed{\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^{\intercal})}$ $\boxed{\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^{\intercal})}$ $\boxed{\boldsymbol{a}_k\,\left(\mathbf{B}_j^{\intercal}\right)}$

1.9. Matriz por matriz

tiene 4 argumentos, `\MN[`⟨*subíndice1*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}[`⟨*subíndice2*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}`, y denota el producto matriz por matriz

`\MN{A}{B}` $\boxed{\mathbf{AB}}$

`\MN[h]{A}{B} \MN{A}[k]{B} \MN[h]{A}[k]{B}` $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}}$ $\boxed{\mathbf{AB}_k}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k}$

tiene 4 argumentos, `\MTN[`⟨*subíndice1*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}[`⟨*subíndice2*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}`, y denota el producto matriz transpuesta por matriz

`\MTN{A}{B}` $\boxed{\mathbf{A}^{\intercal}\mathbf{B}}$

`\MTN[h]{A}{B} \MTN{A}[k]{B} \MTN[h]{A}[k]{B}` $\boxed{\mathbf{A}_h^{\intercal}\mathbf{B}}$ $\boxed{\mathbf{A}^{\intercal}\mathbf{B}_k}$ $\boxed{\mathbf{A}_h^{\intercal}\mathbf{B}_k}$

`\MTNp{A}{B} \MTNp*{A}{B}` $\boxed{(\mathbf{A}^{\intercal})\mathbf{B}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^{\intercal})\mathbf{B}}$

`\MTNp[h]{A}[k]{B} \MTNp*[h]{A}[k]{B}` $\boxed{(\mathbf{A}_h^{\intercal})\mathbf{B}_k}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^{\intercal})\mathbf{B}_k}$

`\MTNP{A}{B} \MTNP*{A}{B}` $\boxed{(\mathbf{A}^{\intercal})\,\mathbf{B}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^{\intercal})\,\mathbf{B}}$

`\MTNP[h]{A}[k]{B} \MTNP*[h]{A}[k]{B}` $\boxed{(\mathbf{A}_h^{\intercal})\,\mathbf{B}_k}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^{\intercal})\,\mathbf{B}_k}$

tiene 4 argumentos, `\MNT[`⟨*subíndice1*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}[`⟨*subíndice2*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}`, y denota el producto matriz por matriz transpuesta

`\MNT{A}{B}` $\boxed{\mathbf{AB}^{\intercal}}$

`\MNT[h]{A}{B} \MNT{A}[k]{B} \MNT[h]{A}[k]{B}` $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}^{\intercal}}$ $\boxed{\mathbf{AB}_k^{\intercal}}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k^{\intercal}}$

`\MNTp{A}{B} \MNTp*{A}{B}` $\boxed{\mathbf{A}(\mathbf{B}^{\intercal})}$ $\boxed{\mathbf{A}(\mathbf{B}^{\intercal})}$

`\MNTp[h]{A}[k]{B} \MNTp*[h]{A}[k]{B}` $\boxed{\mathbf{A}_h(\mathbf{B}_k^{\intercal})}$ $\boxed{\mathbf{A}_h(\mathbf{B}_k^{\intercal})}$

`\MNTP{A}{B} \MNTP*{A}{B}` $\boxed{\mathbf{A}\,(\mathbf{B}^{\intercal})}$ $\boxed{\mathbf{A}\,(\mathbf{B}^{\intercal})}$

`\MNTP[h]{A}[k]{B} \MNTP*[h]{A}[k]{B}` $\boxed{\mathbf{A}_h\,(\mathbf{B}_k^{\intercal})}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\,(\mathbf{B}_k^{\intercal})}$

tiene 2 argumentos, `\MTM[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto matriz transpuesta por matriz

`\MTM{A} \MTM[h]{A}` $\boxed{\mathbf{A}^\intercal\mathbf{A}}$ $\boxed{\mathbf{A}_h^\intercal\mathbf{A}_h}$

`\MTMp{A} \MTMp*{A} \MTMp[h]{A} \MTMp*[h]{A}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{A}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{A}}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\mathbf{A}_h}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\mathbf{A}_h}$

`\MTMP{A} \MTMP*{A} \MTMP[h]{A} \MTMP*[h]{A}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{A}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{A}}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\,\mathbf{A}_h}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\,\mathbf{A}_h}$

tiene 2 argumentos, `\MMT[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto matriz por su transpuesta

`\MMT{A}` $\boxed{\mathbf{A}\mathbf{A}^\intercal}$

`\MMTp{A} \MMTp*{A} \MMTp[h]{A} \MMTp*[h]{A}` $\boxed{\mathbf{A}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}_h(\mathbf{A}_h^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}_h(\mathbf{A}_h^\intercal)}$

`\MMTP{A} \MMTP*{A} \MMTP[h]{A} \MMTP*[h]{A}` $\boxed{\mathbf{A}\,(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}\,(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\,(\mathbf{A}_h^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\,(\mathbf{A}_h^\intercal)}$

`\MNMT` `\MNMTp` `\MNMTp*` `\MNMTP` `\MNMTP*`

tiene 4 argumentos, `\MNMT[`⟨*subíndice1*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}[`⟨*subíndice2*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}`, y denota el producto matriz por matriz por matriz transpuesta

`\MNMT{A}{D} \MNMT[h]{A}[k]{D}` $\boxed{\mathbf{A}\mathbf{B}\mathbf{A}^\intercal}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k\mathbf{A}_h^\intercal}$

`\MNMTp{A}{D} \MNMTp*{A}{D}` $\boxed{\mathbf{A}\mathbf{B}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}\mathbf{B}(\mathbf{A}^\intercal)}$

`\MNMTp[h]{A}[k]{D} \MNMTp*[h]{A}[k]{D}` $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k(\mathbf{A}_h^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k(\mathbf{A}_h^\intercal)}$

`\MNMTP{A}{D} \MNMTP*{A}{D}` $\boxed{\mathbf{A}\mathbf{B}\,(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}\mathbf{B}\,(\mathbf{A}^\intercal)}$

`\MNMTP[h]{A}[k]{D} \MNMTP*[h]{A}[k]{D}` $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k\,(\mathbf{A}_h^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k\,(\mathbf{A}_h^\intercal)}$

`\MTNM` `\MTNMp` `\MTNMp*` `\MTNMP` `\MTNMP*`

tiene 4 argumentos, `\MNMT[`⟨*subíndice1*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}[`⟨*subíndice2*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}`, y denota el producto matriz transpuesta por matriz por matriz transpuesta

`\MTNM{A}{D} \MTNM[h]{A}[k]{D}` $\boxed{\mathbf{A}^\intercal\mathbf{B}\mathbf{A}}$ $\boxed{\mathbf{A}_h^\intercal\mathbf{B}_k\mathbf{A}_h}$

`\MTNMp{A}{D} \MTNMp*{A}{D}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{B}\mathbf{A}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{B}\mathbf{A}}$

`\MTNMp[h]{A}[k]{D} \MTNMp*[h]{A}[k]{D}` $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\mathbf{B}_k\mathbf{A}_h}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\mathbf{B}_k\mathbf{A}_h}$

`\MTNMP{A}{D} \MTNMP*{A}{D}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{B}\mathbf{A}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{B}\mathbf{A}}$

`\MTNMP[h]{A}[k]{D} \MTNMP*[h]{A}[k]{D}` $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\,\mathbf{B}_k\mathbf{A}_h}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\,\mathbf{B}_k\mathbf{A}_h}$

1.10. Otros productos entre matrices y vectores

`\MTMV` `\MTMVp` `\MTMVp*` `\MTMVP` `\MTMVP*`

tiene 2 argumentos, `\MTMV{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto matriz transpuesta por matriz por vector

`\MTMV{A}{b}` $\boxed{\mathbf{A}^\intercal\mathbf{A}\boldsymbol{b}}$

`\MTMVp{A}{b} \MTMVp*{A}{b}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{A}\boldsymbol{b}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{A}\boldsymbol{b}}$

`\MTMVP{A}{b} \MTMVP*{A}{b}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{A}\boldsymbol{b}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{A}\boldsymbol{b}}$

`\VMW` tiene 3 argumentos, `\VMW{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto vector por matriz por vector

`\VMW{a}{B}{c}` $\boldsymbol{a}\mathbf{B}\boldsymbol{c}$

`\VMV` tiene 2 argumentos, `\VMV{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto vector por matriz por vector

`\VMV{a}{B}` $\boldsymbol{a}\mathbf{B}\boldsymbol{a}$

tiene 3 argumentos, `\VMTW{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto vector por matriz transpuesta por vector

`\VMTW{a}{B}{c}` $\boldsymbol{a}\mathbf{B}^{\intercal}\boldsymbol{c}$

`\VMTWp{a}{B}{c} \VMTWp*{a}{B}{c}` $\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^{\intercal})\boldsymbol{c}$ $\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^{\intercal})\boldsymbol{c}$

`\VMTWP{a}{B}{c} \VMTWP*{a}{B}{c}` $\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^{\intercal})\,\boldsymbol{c}$ $\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^{\intercal})\,\boldsymbol{c}$

tiene 2 argumentos, `\VMTV{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto vector por matriz por vector

`\VMTV{a}{B}` $\boldsymbol{a}\mathbf{B}^{\intercal}\boldsymbol{a}$

`\VMTVp{a}{B} \VMTVp*{a}{B}` $\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^{\intercal})\boldsymbol{a}$ $\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^{\intercal})\boldsymbol{a}$

`\VMTVP{a}{B} \VMTVP*{a}{B}` $\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^{\intercal})\,\boldsymbol{a}$ $\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^{\intercal})\,\boldsymbol{a}$

tiene 1 argumento, `\InvMTM{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota la inversa del producto de una matriz transpuesta por ella misma

`\InvMTM{A} \InvMTM*{A}` $\left(\mathbf{A}^{\intercal}\mathbf{A}\right)^{-1}$ $(\mathbf{A}^{\intercal}\mathbf{A})^{-1}$

`\InvMTM[h]{A} \InvMTM*[h]{A}` $\left(\mathbf{A}_h^{\intercal}\mathbf{A}_h\right)^{-1}$ $(\mathbf{A}_h^{\intercal}\mathbf{A}_h)^{-1}$

no tiene argumentos y denota la inversa del producto de la matriz X transpuesta por ella misma

`\InvXTX` $\left(\mathbf{X}^{\intercal}\mathbf{X}\right)^{-1}$

tiene 2 argumentos, `\MInvMTMMT[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota la matriz proyección sobre el espacio columna de la matriz de rango completo por columnas indicada por su `{`⟨*nombre*⟩`}`

`\MInvMTMMT{A} \MInvMTMMT*{a}` $\mathbf{A}\left(\mathbf{A}^{\intercal}\mathbf{A}\right)^{-1}\mathbf{A}^{\intercal}$ $\left[\boldsymbol{a}\right]\left(\left[\boldsymbol{a}\right]^{\intercal}\left[\boldsymbol{a}\right]\right)^{-1}\left[\boldsymbol{a}\right]^{\intercal}$

`\MInvMTMMT[h]{A} \MInvMTMMT*[h]{a}` $\mathbf{A}_h\left(\mathbf{A}_h^{\intercal}\mathbf{A}_h\right)^{-1}\mathbf{A}_h^{\intercal}$ $\left[\boldsymbol{a}_h\right]\left(\left[\boldsymbol{a}_h\right]^{\intercal}\left[\boldsymbol{a}_h\right]\right)^{-1}\left[\boldsymbol{a}_h\right]^{\intercal}$

tiene 4 argumentos, `\VTW[`⟨*subíndice1*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}[`⟨*subíndice2*⟩`]{`⟨*nombre2*⟩`}`, y denota el producto de una matriz fila por una matriz columna

`\VTW{a}{b} \VTW[h]{a}[k]{b}` $\left[\boldsymbol{a}\right]^{\intercal}\left[\boldsymbol{b}\right]$ $\left[\boldsymbol{a}_h\right]^{\intercal}\left[\boldsymbol{b}_k\right]$

tiene 2 argumentos, `\VTV[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto de una matriz fila por su transpuesta

`\VTV{a} \VTV[h]{a}` $\boxed{[\boldsymbol{a}]^{\mathsf{T}}[\boldsymbol{a}]}$ $\boxed{[\boldsymbol{a}_h]^{\mathsf{T}}[\boldsymbol{a}_h]}$

tiene 2 argumentos, `\VWT{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto de una matriz columna por una matriz fila

`\VWT{a}{b}` $\boxed{[\boldsymbol{a}][\boldsymbol{b}]^{\mathsf{T}}}$

`\VVT` tiene 2 argumentos, `\VVT[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto de una matriz columna por su transpuesta

`\VVT{a} \VVT[h]{a}` $\boxed{[\boldsymbol{a}][\boldsymbol{a}]^{\mathsf{T}}}$ $\boxed{[\boldsymbol{a}_h][\boldsymbol{a}_h]^{\mathsf{T}}}$

1.11. Sistemas de ecuaciones

`\SEL` tiene 3 argumentos, `\SEL{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un sistema de ecuaciones lineales (con notación matricial)

`\SEL{A}{x}{b}` $\boxed{\mathbf{A}\boldsymbol{x} = \boldsymbol{b}}$

`\SELT` tiene 3 argumentos, `\SELT{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un sistema de ecuaciones lineales (con notación matricial y matriz de coeficientes transpuesta)

`\SELT{A}{x}{b}` $\boxed{\mathbf{A}^{\mathsf{T}}\boldsymbol{x} = \boldsymbol{b}}$

`\SELTP` tiene 3 argumentos, `\SELTP{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un sistema de ecuaciones lineales (con notación matricial y matriz de coeficientes transpuesta entre paréntesis)

`\SELTP{A}{x}{b}` $\boxed{(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})\,\boldsymbol{x} = \boldsymbol{b}}$

`\SELF` tiene 3 argumentos, `\SELF{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un sistema de ecuaciones lineales en forma de combinaciones de lineales de las filas de la matriz de coeficientes (con notación matricial)

`\SELF{y}{A}{b}` $\boxed{\boldsymbol{y}\mathbf{A} = \boldsymbol{b}}$

1.12. Espacios vectoriales

`\EV` tiene 1 argumento, `\EV{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un espacio vectorial

`\EV{A} \EV{V} \EV{E}` $\boxed{\mathcal{AVE}}$

`\EspacioNul` no tiene argumentos y denota al espacio nulo (o núcleo)

`\EspacioNul` $\boxed{\mathcal{N}}$

`\EspacioCol` no tiene argumentos y denota al espacio columna

`\EspacioCol` $\boxed{\mathcal{C}}$

`\Nulls` `\Nulls*` tiene 1 argumento, `\Nulls{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el espacio nulo (o núcleo) del objeto

`\Nulls{f} \Nulls*{f}` $\boxed{\mathcal{N}(f)}$ $\boxed{\mathcal{N}(f)}$

`\nulls` `\nulls*` tiene 1 argumento, `\nulls{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el espacio nulo (o núcleo) de una matriz

`\nulls{A} \nulls*{A}` $\boxed{\mathcal{N}(\mathbf{A})}$ $\boxed{\mathcal{N}(\mathbf{A})}$

`\Cols` `\Cols*` tiene 1 argumento, `\Cols{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el espacio columna del objeto

`\Cols{f} \Cols*{f}` $\boxed{\mathcal{C}\left(f\right)}$ $\boxed{\mathcal{C}\left(f\right)}$

`\cols` `\cols*` tiene 1 argumento, `\cols{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el espacio columna de una matriz

`\cols{A} \cols*{A}` $\boxed{\mathcal{C}\left(\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\mathcal{C}\left(\mathbf{A}\right)}$

tiene 1 argumento, `\Span{`⟨*sistema*⟩`}`, y denota el espacio vectorial generado con los elementos del `{`⟨*sistema*⟩`}` o conjunto

`\Span{\SV{Z}} \Span*{\SV{Z}}` $\boxed{\mathcal{L}\left(\mathsf{Z}\right)}$ $\boxed{\mathcal{L}\left(\mathsf{Z}\right)}$

tiene 1 argumento, `\PSpan{`⟨*sistema*⟩`}`, y denota el espacio semi-euclídeo de probabilidad generado con los elementos del `{`⟨*sistema*⟩`}` o conjunto

`\PSpan{\SV{Z}} \PSpan*{\SV{Z}}` $\boxed{\mathcal{L}\!\!\!\mathcal{E}\left(\mathsf{Z}\right)}$ $\boxed{\mathcal{L}\!\!\!\mathcal{E}\left(\mathsf{Z}\right)}$

tiene 1 argumento, `\coord{`⟨*vector*⟩`}{`⟨*base*⟩`}`, y denota las coordenadas de un vector respecto de una base

`\coord{\vect{x}}{\SV{Z}}` $\boxed{\vec{x}_{/\mathsf{Z}}}$

`\coordP{\vect{x}+\vect{y}}{\SV{Z}} \coordP*{\vect{x}+\vect{y}}{\SV{Z}}`
$\boxed{\left(\vec{x}+\vec{y}\right)_{/\mathsf{Z}}}$ $\boxed{\left(\vec{x}+\vec{y}\right)_{/\mathsf{Z}}}$

`\coordPE{\Vect{x}}{\Mat{B}} \coordPE*{\Vect{x}}{\Mat{B}}` $\boxed{\left(\boldsymbol{x}_{/\mathsf{B}}\right)}$ $\boxed{\left(\boldsymbol{x}_{/\mathsf{B}}\right)}$

1.13. Notación funcional

El comando `\dom` no tiene argumentos y denota el *dominio* de una función

`\dom(f)` $\boxed{\mathrm{dom}(f)}$

tiene 3 argumentos, `\mifun{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*dominio*⟩`}{`⟨*conjLlegada*⟩`}`, y denota una función que asigna a los elementos de su dominio elementos del *conjunto de llegada*

`\mifun{f}{X}{Y} \mifun*{f}{X}{Y}` $\boxed{f\colon X \to Y}$ $\boxed{X \xrightarrow{f} Y}$

tiene 3 argumentos, `\deffun{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*dominio*⟩`}{`⟨*conjLlegada*⟩`}{`⟨*variable*⟩`}{`⟨*imagen*⟩`}`, y denota una función que asigna a los elementos de su dominio elementos del *conjunto de llegada*

`\deffun{f}{\Z}{\N}{x}{x^2}` $\boxed{\begin{aligned} f\colon \mathbb{Z} &\longrightarrow \mathbb{N} \\ x &\longmapsto x^2 \end{aligned}}$

1.14. Estadística

El comando `\Estmc{`⟨*objeto*⟩`}` tiene 1 argumento y denota el ajuste MCO del `{`⟨*objeto*⟩`}`

`\Estmc{A}` $\boxed{\widehat{A}}$

El comando `\Media{`⟨*objeto*⟩`}` tiene 1 argumento y pinta una barra horizontal que denota la media (proyección ortogonal sobre los vectores contantes) del `{`⟨*objeto*⟩`}`

`\Media{\Vect{x}}` $\boxed{\overline{\boldsymbol{x}}}$

El comando `\Smedia` no tiene argumentos y pinta el símbolo del valor medio

`\Smedia` $\boxed{\mu}$

El comando `\media` tiene 1 argumento, `\Media{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el valor medio del objeto.

`\media{\Vect{x}} \media{\Vect{x}}^2 \media{}` $\boxed{\mu_{\boldsymbol{x}}}$ $\boxed{\mu_{\boldsymbol{x}}^2}$ $\boxed{\mu}$

`res` El comando `\res` no tiene argumentos y pinta el vector de residuos de un ajuste MCO

`\res` $\boxed{\widehat{\boldsymbol{e}}}$

2. Implementación

2.1. Conjuntos de números

`\Nn` `\Zz` `\Rr` `\CC` Números naturales, enteros, reales y complejos

```
\NewDocumentCommand\Nn{     }{\ensuremath{ {\mathbb{N}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\Zz{     }{\ensuremath{ {\mathbb{Z}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\Rr{     }{\ensuremath{ {\mathbb{R}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\CC{     }{\ensuremath{ {\mathbb{C}} }\xspace}
```

`\N` `\Z` `\R` `\Cc` Números naturales, enteros, reales y complejos con exponente opcional

```
\NewDocumentCommand\N { O{} }{\ensuremath{ {\Nn}^{#1} }\xspace}
\NewDocumentCommand\Z { O{} }{\ensuremath{ {\Zz}^{#1} }\xspace}
\NewDocumentCommand\R { O{} }{\ensuremath{ {\Rr}^{#1} }\xspace}
\NewDocumentCommand\Cc{ O{} }{\ensuremath{ {\CC}^{#1} }\xspace}
```

2.2. Paréntesis y corchetes

`\parentesis` Paréntesis pequeños

```
\NewDocumentCommand\parentesis{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {(#2)}
        { \big(#2  \big)}    }\xspace}
```

`\Parentesis` Paréntesis de tamaño variable

```
\NewDocumentCommand\Parentesis{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\left(#2\right)}
        { \Big(#2  \Big)}    }\xspace}
```

`\corchetes` Corchetes pequeños

```
\NewDocumentCommand\corchetes{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {[#2]}
        { \big[#2  \big]}    }\xspace}
```

`\Corchetes` Corchetes de tamaño variable

```
\NewDocumentCommand\Corchetes{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\left[#2\right]}
        { \Big[#2  \Big]}    }\xspace}
```

2.3. Subíndices

\LRidxE
\LRidxEp
\LRidxEp*
\LRidxEP
\LRidxEP*
\LRidxEpE
\LRidxEpE*
\LRidxEPE
\LRidxEPE*

Comandos para escribir índices a derecha e izquierda de un objeto (con exponente)

```
\NewDocumentCommand\LRidxE {mmmm}{\ensuremath{\leftidx{_{#2}^{}}{{#1}}{_{#3}^{#4}}}\xspace}

\NewDocumentCommand\LRidxEp {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\LRidxE{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}{#5}}
                {\LRidxE{\parentesis {#2}}{#3}{#4}{#5}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LRidxEP {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\LRidxE{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}{#5}}
                {\LRidxE{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}{#5}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LRidxEpE {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}
                {\parentesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LRidxEPE {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}
                {\Parentesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}     }\xspace}
```

\LidxE
\LidxEp
\LidxEp*
\LidxEP
\LidxEP*
\LidxEpE
\LidxEpE*
\LidxEPE
\LidxEPE*

Comandos para escribir índices a la izquierda de un objeto (con exponente)

```
\NewDocumentCommand\LidxE  { mmm}{\ensuremath{{\leftidx{_{#2}^{}}{{#1}}{_{  }^{#3}}}}\xspace}

\NewDocumentCommand\LidxEp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\LidxE{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
                {\LidxE{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\LidxE{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
                {\LidxE{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LidxEpE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\LidxE{#2}{#3}{#4}}}
                {\parentesis {\LidxE{#2}{#3}{#4}}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\LidxE{#2}{#3}{#4}}}
                {\Parentesis {\LidxE{#2}{#3}{#4}}}     }\xspace}
```

\RidxE
\RidxEp
\RidxEp*
\RidxEP
\RidxEP*
\RidxEpE
\RidxEpE*
\RidxEPE
\RidxEPE*

Comandos para escribir índices a la derecha de un objeto (con exponente)

```
\NewDocumentCommand\RidxE  { mmm}{\ensuremath{{\leftidx{        }{{#1}}{_{#2}^{#3}}}}\xspace}

\NewDocumentCommand\RidxEp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\RidxE{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
                {\RidxE{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\RidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\RidxE{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
                {\RidxE{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\RidxEpE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\RidxE{#2}{#3}{#4}}}
                {\parentesis {\RidxE{#2}{#3}{#4}}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\RidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\RidxE{#2}{#3}{#4}}}
                {\Parentesis {\RidxE{#2}{#3}{#4}}}     }\xspace}
```

\LRidx Comando para escribir un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto

```
\NewDocumentCommand\LRidx  { mmm}{\ensuremath{{\LRidxE{#1}{#2}{#3}{}}}\xspace}
```

\LRidxp Comandos para escribir un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto entre paréntesis
\LRidxp* \LRidxP \LRidxP*

```
\NewDocumentCommand\LRidxp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\LRidx{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
                {\LRidx{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LRidxP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\LRidx{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
                {\LRidx{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}     }\xspace}
```

\LRidxpE Comando para escribir, entre paréntesis, un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto
\LRidxpE* \LRidxPE \LRidxPE*

```
\NewDocumentCommand\LRidxpE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\LRidx{#2}{#3}{#4}}}
                {\parentesis {\LRidx{#2}{#3}{#4}}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LRidxPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\LRidx{#2}{#3}{#4}}}
                {\Parentesis {\LRidx{#2}{#3}{#4}}}     }\xspace}
```

\Lidx Comando para escribir un índice a la izquierda de un objeto

```
\NewDocumentCommand\Lidx    {  mm}{\ensuremath{\LidxE {#1}{#2}{}    }\xspace}
```

\Lidxp Comandos para escribir un índice a la izquierda de un objeto entre paréntesis
\Lidxp* \LidxP \LidxP*

```
\NewDocumentCommand\Lidxp   { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Lidx{\parentesis*{#2}}{#3}}
                {\Lidx{\parentesis {#2}}{#3}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LidxP   { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Lidx{\Parentesis*{#2}}{#3}}
                {\Lidx{\Parentesis {#2}}{#3}}     }\xspace}
```

\LidxpE Comando para escribir, entre paréntesis, un índice a la izquierda de un objeto
\LidxpE* \LidxPE \LidxPE*

```
\NewDocumentCommand\LidxpE   { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\Lidx{#2}{#3}}}
                {\parentesis {\Lidx{#2}{#3}}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LidxPE   { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\Lidx{#2}{#3}}}
                {\Parentesis {\Lidx{#2}{#3}}}     }\xspace}
```

\Ridx Comando para escribir un índice a la derecha de un objeto

```
\NewDocumentCommand\Ridx     {  mm}{\ensuremath{\RidxE {#1}{#2}{}    }\xspace}
```

\Ridxp Comandos para escribir un índice a la derecha de un objeto entre paréntesis
\Ridxp* \RidxP \RidxP*

```
\NewDocumentCommand\Ridxp    {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Ridx{\parentesis*{#2}}{#3}}
                {\Ridx{\parentesis {#2}}{#3}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\RidxP    {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Ridx{\Parentesis*{#2}}{#3}}
                {\Ridx{\Parentesis {#2}}{#3}}     }\xspace}
```

\RidxpE Comando para escribir, entre paréntesis, un índice a la derecha de un objeto
\RidxpE* \RidxPE \RidxPE*

```
\NewDocumentCommand\RidxpE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\Ridx{#2}{#3}}}
                {\parentesis {\Ridx{#2}{#3}}}     }\xspace}
```

```

\NewDocumentCommand\RidxPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\Ridx{#2}{#3}}}
                {\Parentesis {\Ridx{#2}{#3}}}     }\xspace}
```

2.4. Operadores

2.4.1. Conjugación y concatenación

\widebar Barra ancha para indicar media o conjugación

```
\NewDocumentCommand\widebar{m}{\mathop{\overline{#1}}}
```

\conj Signo de conjugación

```
\NewDocumentCommand\conj   {m}{\ensuremath{\widebar{#1}}\xspace}
```

\concat Concatenación

```
\newcommand{\concat}{\mathbin{\mathpalette\conc@t\relax}}
\newcommand{\conc@t}[2]{%
  \vcenter{\hbox{%
    \sbox\z@{$\m@th#1-$}%
    \setlength{\unitlength}{\wd\z@}%
    \begin{picture}(1,1)
    \roundcap
    \put(0.1,0.5){\line(1,0){0.8}}
    \put(0.35,0.1){\line(0,1){0.8}}
    \put(0.65,0.1){\line(0,1){0.8}}
    \end{picture}%
  }} }
```

2.4.2. Norma y valor absoluto

\norma Norma de un objeto
\norma*

```
\NewDocumentCommand\norma{sO{}m}{\ensuremath{{\IfBooleanTF#1
            {\left\lVert{#3}\right\rVert}
            {     \rVert{#3}      \rVert}}_{#2}      }\xspace}
```

\modulus Valor absoluto
\modulus*

```
\NewDocumentCommand\modulus{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\left|{#2}\right|}
            {     |{#2}      |}                }\xspace}
```

2.4.3. Transposición

\T Signo de transposición

```
\NewDocumentCommand\T{}{\intercal}
```

\Trans Transposición
\Transp
\Transp*
\TransP
\TransP*
\TranspE
\TranspE*
\TransPE
\TransPE*

```
\NewDocumentCommand\Trans  {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\RidxE{#2\big.}{}{\T} }
        {\RidxE{#2}{}{\T}      }                  }\xspace}

\NewDocumentCommand\Transp {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Trans{{\parentesis*{#2}}}}
       {\Trans{{\parentesis {#2}}}}        }\xspace}

\NewDocumentCommand\TransP {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Trans{{\Parentesis*{#2}}}}
       {\Trans{{\Parentesis {#2}}}}        }\xspace}
```

```
\NewDocumentCommand\TranspE{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\parentesis*{\Trans{#2}}}
       {\parentesis {\Trans{#2}}}          }\xspace}

\NewDocumentCommand\TransPE{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Parentesis*{\Trans{#2}}}
       {\Parentesis {\Trans{#2}}}          }\xspace}
```

2.4.4. Inversa

`\minus` Signo negativo para indicar la inversa

```
\NewDocumentCommand\minus  { }{\hbox{-}}
```

`\Inv` `\Invp` `\Invp*` `\InvP` `\InvP*` `\InvpE` `\InvpE*` `\InvPE` `\InvPE*` Notación de la inversa

```
\NewDocumentCommand\Inv     {m    }{\ensuremath{ \RidxE{#1}{}{\minus1} }\xspace}

\NewDocumentCommand\Invp    {sm   }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Inv{{\parentesis*{#2}}}}
            {\Inv{{\parentesis {#2}}}}            }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvP    {sm   }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Inv{{\Parentesis*{#2}}}}
            {\Inv{{\Parentesis {#2}}}}            }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvpE   {sm   }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\Inv{#2}}}
            {\parentesis {\Inv{#2}}}            }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvPE   {sm   }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\Inv{#2}}}
            {\Parentesis {\Inv{#2}}}            }\xspace}
```

2.4.5. Operador selector

`\getItem` Signo de operador selector

```
\NewDocumentCommand\getItem { }{\ensuremath{ \pmb{\mid}    }\xspace}
```

`\getitemL` Operador selector por la izquierda y operador selector por la derecha

```
\NewDocumentCommand\getitemL{m}{\ensuremath{ {#1} \getItem }\xspace}
\NewDocumentCommand\getitemR{m}{\ensuremath{ \getItem {#1} }\xspace}
```

selector por la izquierda de un objeto

`\elemL` `\elemLp` `\elemLp*` `\elemLP` `\elemLP*` `\elemLpE` `\elemLpE*` `\elemLPE` `\elemLPE*` Selector por la izquierda

```
\NewDocumentCommand\elemL   {mm}{\ensuremath{ \Lidx{#1}{\getitemL{#2}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemLp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\elemL{\parentesis*{#2}}{#3}}
      {\elemL{\parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemLP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\elemL{\Parentesis*{#2}}{#3}}
      {\elemL{\Parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemLpE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\parentesis*{\elemL{#2}{#3}}}
      {\parentesis {\elemL{#2}{#3}}} }\xspace}
```

```
\NewDocumentCommand\elemLPE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\Parentesis*{\elemL{#2}{#3}}}
      {\Parentesis {\elemL{#2}{#3}}} }\xspace}
```

por la derecha de un objeto

\elemR
\elemRp
\elemRp*
\elemRP
\elemRP*
\elemRpE
\elemRpE*
\elemRPE
\elemRPE*

Selector por la izquierda

```
\NewDocumentCommand\elemR   {mm}{\ensuremath{ \Ridx{#1}{\getitemR{#2}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemRp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\elemR{\parentesis*{#2}}{#3}}
      {\elemR{\parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemRP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\elemR{\Parentesis*{#2}}{#3}}
      {\elemR{\Parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemRpE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\parentesis*{\elemR{#2}{#3}}}
      {\parentesis {\elemR{#2}{#3}}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemRPE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\Parentesis*{\elemR{#2}{#3}}}
      {\Parentesis {\elemR{#2}{#3}}} }\xspace}
```

por ambos lados de un objeto

\elemLR
\elemLRp
\elemLRp*
\elemLRP
\elemLRP*
\elemLRpE
\elemLRpE*
\elemLRPE
\elemLRPE*

Selectores por ambos lados

```
\NewDocumentCommand\elemLR{mmm}{
    \ensuremath{ \LRidx{#1}{\getitemL{#2}}{\getitemR{#3}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemLRp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\elemLR{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
      {\elemLR{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemLRpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\parentesis*{\elemLR{#2}{#3}{#4}}}
      {\parentesis {\elemLR{#2}{#3}{#4}}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemLRP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\elemLR{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
      {\elemLR{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemLRPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\Parentesis*{\elemLR{#2}{#3}{#4}}}
      {\Parentesis {\elemLR{#2}{#3}{#4}}}   }\xspace}
```

por la izquierda de un vector

\eleVL
\eleVLp
\eleVLp*
\eleVLP
\eleVLP*
\eleVLpE
\eleVLpE*
\eleVLPE
\eleVLPE*

Selector de elementos de un vector por la izquierda

```
\NewDocumentCommand\eleVL{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
        {\elemL  {\Vect    {#2}}{#3}}
        {\elemLP*{\Vect[#1]{#2}}{#3}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleVLp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
        {\elemLp*{\Vect[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemLp {\Vect[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}
```

```
\NewDocumentCommand\eleVLP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
        {\elemLP*{\Vect[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemLP {\Vect[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleVLpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemLpE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\Vect      {#3}}
                  {\Vectp*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemLpE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\Vect      {#3}}
                  {\Vectp*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleVLPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemLPE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\Vect      {#3}}
                  {\VectP*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\Vect      {#3}}
                  {\VectP*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}
```

por la derecha de un vector

\eleVR
\eleVRp
\eleVRp*
\eleVRP
\eleVRP*
\eleVRpE
\eleVRpE*
\eleVRPE
\eleVRPE*

Selector de elementos de un vector por la derecha

```
\NewDocumentCommand\eleVR{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
        {\elemR  {\Vect    {#2}}{#3}}
        {\elemRP*{\Vect[#1]{#2}}{#3}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleVRp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
        {\elemRp*{\Vect[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemRp {\Vect[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleVRP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
        {\elemRP*{\Vect[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemRP {\Vect[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleVRpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemRpE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\Vect      {#3}}
                  {\Vectp*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\Vect      {#3}}
                  {\Vectp*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleVRPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemRPE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\Vect      {#3}}
                  {\VectP*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\Vect      {#3}}
                  {\VectP*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}
```

de filas de una matriz

\VectF
\VectFp
\VectFp*
\VectFP
\VectFP*
\VectFpE
\VectFpE*
\VectFPE
\VectFPE*

Selector de filas de una matriz

```
\NewDocumentCommand\VectF{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
        {\elemL  {\Mat    {#2}}{#3}}
        {\elemLp*{\Mat[#1]{#2}}{#3}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectFp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
```

```
        {\elemLp*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemLp {\Mat[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectFP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
        {\elemLP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemLP {\Mat[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectFpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemLpE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\Mat      {#3}}
                  {\MatP*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemLpE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\Mat      {#3}}
                  {\Matp*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectFPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemLPE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\Mat      {#3}}
                  {\MatP*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\Mat      {#3}}
                  {\MatP*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}
```

\VectTF Selector de filas de una matriz

\VectTFp
\VectTFp*
\VectTFP
\VectTFP*
\VectTFpE
\VectTFpE*
\VectTFPE
\VectTFPE*

```
\NewDocumentCommand\VectTF{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
        {\elemL  {\MatTpE* {#2}}{#3}}
        {\elemLp*{\MatT[#1]{#2}}{#3}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTFp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
        {\elemLp*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemLp {\MatT[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTFP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
        {\elemLP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemLP {\MatT[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTFpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemLpE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTPE*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemLpE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTpE*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTFPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemLPE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTPE*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTPE*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}
```

de columnas de una matriz

\VectC Selector de columnas de una matriz

\VectCp
\VectCp*
\VectCP
\VectCP*
\VectCpE
\VectCpE*
\VectCPE
\VectCPE*

```
\NewDocumentCommand\VectC{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
        {\elemR  {\Mat    {#2}}{#3}}
        {\elemRp*{\Mat[#1]{#2}}{#3}}    }\xspace}
```

```
\NewDocumentCommand\VectCp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
        {\elemRp*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemRp {\Mat[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectCP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
        {\elemRP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemRP {\Mat[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectCpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemRpE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\Mat      {#3}}
                  {\MatP*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\Mat      {#3}}
                  {\Matp*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectCPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemRPE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\Mat      {#3}}
                  {\MatP*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\Mat      {#3}}
                  {\MatP*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}
```

\VectTC Selector de columnas de una matriz

\VectTCp
\VectTCp*
\VectTCP
\VectTCP*
\VectTCpE
\VectTCpE*
\VectTCPE
\VectTCPE*

```
\NewDocumentCommand\VectTC{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
        {\elemR  {\MatTpE* {#2}}{#3}}
        {\elemRp*{\MatT[#1]{#2}}{#3}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTCp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
        {\elemRp*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemRp {\MatT[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTCP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
        {\elemRP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemRP {\MatT[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTCpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemRpE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTPE*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTpE*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTCPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemRPE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTPE*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTPE*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}
```

de elementos de una matriz

\eleM Selector de elementos de una matriz

\eleMp
\eleMp*
\eleMP
\eleMP*
\eleMpE
\eleMpE*
\eleMPE
\eleMPE*

```
\NewDocumentCommand\eleM {ommm}{\ensuremath{\elemLR {\IfNoValueTF{#1}
                                  {\Mat      {#2}}
                                  {\MatP*[#1]{#2}}                }{#3}{#4}}\xspace}
```

```
\NewDocumentCommand\eleMp  {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\elemLRp* {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
                {\elemLRp  {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMP  {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\elemLRP* {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
                {\elemLRP  {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMpE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\IfNoValueTF{#1}
                                {\eleM    {#3}{#4}{#5}}
                                {\eleM[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}
                {\parentesis {\IfNoValueTF{#1}
                                {\eleM    {#3}{#4}{#5}}
                                {\eleM[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMPE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\IfNoValueTF{#1}
                                {\eleM    {#3}{#4}{#5}}
                                {\eleM[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}
                {\Parentesis {\IfNoValueTF{#1}
                                {\eleM    {#3}{#4}{#5}}
                                {\eleM[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}  }\xspace}
```

de elementos de una matriz transpuesta

`\eleMT` `\eleMTp` `\eleMTp*` `\eleMTP` `\eleMTP*` `\eleMTpE` `\eleMTpE*` `\eleMTPE` `\eleMTPE*`

Selector de elementos de una matriz

```
\NewDocumentCommand\eleMT{ommm}{\ensuremath{\elemLRP*{\MatT[#1]{#2}}{#3}{#4}}\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMTp  {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\elemLRp*{\parentesis*{\Mat[#2]{#3}}^\T}{#4}{#5}}
                {\elemLRp {\parentesis*{\Mat[#2]{#3}}^\T}{#4}{#5}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMTP  {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\elemLRP*{\parentesis*{\Mat[#2]{#3}}^\T}{#4}{#5}}
                {\elemLRP {\parentesis*{\Mat[#2]{#3}}^\T}{#4}{#5}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMTpE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\IfNoValueTF{#1}
                                {\eleMT    {#3}{#4}{#5}}
                                {\eleMT[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}
                {\parentesis {\IfNoValueTF{#1}
                                {\eleMT    {#3}{#4}{#5}}
                                {\eleMT[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMTPE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\IfNoValueTF{#1}
                                {\eleMT    {#3}{#4}{#5}}
                                {\eleMT[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}
                {\Parentesis {\IfNoValueTF{#1}
                                {\eleMT    {#3}{#4}{#5}}
                                {\eleMT[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}  }\xspace}
```

2.4.6. Operaciones elementales

`\TrEl` Signo de transformación elemental

```
\DeclareMathOperator{\TrEl}{\boldsymbol{\tau}}
```

\su Transformación elemental Tipo I

```
\NewDocumentCommand\su{mmm}{\ensuremath{%
                        \left(#1\right){\boldsymbol{#2}}+{\boldsymbol{#3}}   }\xspace}
```

\pr Transformación elemental Tipo II

```
\NewDocumentCommand\pr{mm }{\ensuremath{%
                        \left(#1\right){\boldsymbol{#2}}                     }\xspace}
```

\pe Intercambio (permuta de dos elementos)

```
\NewDocumentCommand\pe{mm }{\ensuremath{%
                       \boldsymbol{#1} \rightleftharpoons \boldsymbol{#2}    }\xspace}
```

\perm Reordenamiento de los elementos (permutación)

```
\NewDocumentCommand\perm{}{\ensuremath{ \mathfrak{S}                         }\xspace}
```

\OpE Operación elemental

```
\NewDocumentCommand\OpE{m}{\ensuremath{\underset{\left[{#1}\right]}{\TrEl}}\xspace}
```

\OEsu Oper. elem. que suma un múltiplo de una componente a otra

```
\NewDocumentCommand\OEsu {mmm}{\ensuremath{ \OpE{ \su{#1}{#2}{#3} } }\xspace}
```

\OEpr Oper. elem. que multiplica una componente por un número

```
\NewDocumentCommand\OEpr  {mm}{\ensuremath{ \OpE{ \pr{#1}{#2}     } }\xspace}
```

\OEin Intercambio de posición entre componentes

```
\NewDocumentCommand\OEin  {mm}{\ensuremath{ \OpE{ \pe{#1}{#2}     } }\xspace}
```

\OEper Reordenamiento o permutación entre componentes

```
\NewDocumentCommand\OEper   {}{\ensuremath{ \OpE{ \perm           } }\xspace}
```

\EOEsu Espejo de oper. elem. que suma un múltiplo de una componente a otra

```
\NewDocumentCommand\EOEsu{mmm}{\ensuremath{ esp\Big(\OEsu{#1}{#2}{#3}\Big)}\xspace}
```

\EOEpr Espejo de oper. elem. que multiplica una componente por un número

```
\NewDocumentCommand\EOEpr {mm}{\ensuremath{ esp\Big(\OEpr{#1}{#2}    \Big)}\xspace}
```

Transformaciones elementales generales

\OEg Operación elemental genérica

```
\NewDocumentCommand  \OEg{O{}O{}}{\ensuremath{ \RidxE{\TrEl}{\!#1}{#2} }\xspace}
```

\EOEg Operación espejo de una operación elemental genérica

```
\NewDocumentCommand \EOEg{O{}O{}}{\ensuremath{ esp( \OEg[#1][#2]      ) }\xspace}
```

\InvOEg Inversa de una operación elemental genérica

```
\NewDocumentCommand \InvOEg{O{} }{\ensuremath{      \OEg[#1][\minus1]   }\xspace}
```

\EInvOEg Espejo de la inversa de una operación elemental genérica

```
\NewDocumentCommand\EInvOEg{O{} }{\ensuremath{ esp( \InvOEg[#1]       ) }\xspace}
```

\SOEg Sucesión de operaciones elementales genéricas

```
\NewDocumentCommand\SOEg{O{1}O{k}O{}}{\ensuremath{%
                                        \OEg[#1][#3]\cdots\OEg[#2][#3]  }\xspace}
```

\dOEgE Operación elemental genérica con exponente y sin exponente

\dOEg

```
\NewDocumentCommand\dOEgE  {mm}{\ensuremath{ \RidxE{\TrEl}{\!#1}{#2}    }\xspace}
\NewDocumentCommand\dOEg    {m}{\ensuremath{     \dOEgE{#1}{}           }\xspace}
```

\dEOEgE Operación espejo de una elemental genérica con exponente y sin exponente

\dEOEg

```
\NewDocumentCommand\dEOEgE {mm}{\ensuremath{ esp(\dOEgE{#1}{#2}     )   }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEOEg   {m}{\ensuremath{ esp(\dOEg {#1}         )   }\xspace}
```

\dInvOEg Operación inversa de una elemental genérica

```
\NewDocumentCommand\dInvOEg {m}{\ensuremath{     \dOEgE{#1}{\minus1}    }\xspace}
```

\dEInvOEg Operación espejo de la inversa de una elemental genérica

```
\NewDocumentCommand\dEInvOEg{m}{\ensuremath{ esp(\dInvOEg{#1} )         }\xspace}
```

\dSOEgE Sucesión de operaciones elementales genéricas con exponente o sin exponente

\dSOEg

```
\NewDocumentCommand\dSOEgE{mmm}{\ensuremath{\dOEgE{#1}{#3}\cdots\dOEgE{#2}{#3}}\xspace}
\NewDocumentCommand\dSOEg  {mm}{\ensuremath{\dOEg {#1}    \cdots\dOEg {#2}    }\xspace}
```

2.4.7. Transformaciones elementales particulares

Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto Tipo I - Fil

\TESF Una transformación elemental Tipo I por la izquierda

\TESFp \TESFP \TESFpE \TESFPE

```
\NewDocumentCommand\TESF  {mmmm}{\ensuremath{\Lidx{#4}{  \OEsu{#1}{#2}{#3}\!}}\xspace}
\NewDocumentCommand\TESFp {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\Lidxp* {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!\!}} {\Lidxp {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!\!}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TESFP {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\LidxP* {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!\!}} {\LidxP {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!\!}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TESFpE{smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\LidxpE*{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!  }} {\LidxpE{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!  }} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TESFPE{smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\LidxPE*{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!  }} {\LidxPE{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!  }} }\xspace}
```

Tipo I - Col

\TESC Una transformación elemental Tipo I por la derecha

\TESC \TESC \TESC \TESC

```
\NewDocumentCommand\TESC  {mmmm}{\ensuremath{\Ridx{#4}{\!\OEsu{#1}{#2}{#3}  }}\xspace}
\NewDocumentCommand\TESCp {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\Ridxp* {#5}{\!\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}} {\Ridxp {#5}{\!\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TESCP {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\RidxP* {#5}{\!\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}} {\RidxP {#5}{\!\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TESCpE{smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\RidxpE*{#5}{\!  \OEsu{#2}{#3}{#4}}} {\RidxpE{#5}{\!  \OEsu{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TESCPE{smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\RidxPE*{#5}{\!  \OEsu{#2}{#3}{#4}}} {\RidxPE{#5}{\!  \OEsu{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
```

Tipo II - Fil

\TEPF Una transformación elemental Tipo II por la izquierda

\TEPFp \TEPFP \TEPFpE \TEPFPE

```
\NewDocumentCommand\TEPF   {mmm}{\ensuremath{\Lidx{#3}{  \OEpr{#1}{#2}\!} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPFp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\Lidxp* {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!\!}} {\Lidxp {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPFP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\LidxP* {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!\!}} {\LidxP {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPFpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\LidxpE*{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!  }} {\LidxpE{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}   } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\LidxPE*{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!  }} {\LidxPE{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}   } }\xspace}
```

Tipo II - Col

\TEPC Una transformación elemental Tipo II por la derecha

\TEPCp \TEPCP \TEPCpE \TEPCPE

```
\NewDocumentCommand\TEPC   {mmm}{\ensuremath{\Ridx{#3}{\!\OEpr{#1}{#2}  } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPCp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\Ridxp* {#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}}} {\Ridxp {#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPCP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\RidxP* {#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}}} {\RidxP {#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPCpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\RidxpE*{#4}{\!  \OEpr{#2}{#3}}} {\RidxpE{#4}{\!\OEpr{#2}{#3}}   } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPCPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\RidxPE*{#4}{\!  \OEpr{#2}{#3}}} {\RidxPE{#4}{\!\OEpr{#2}{#3}}   } }\xspace}
```

Intercambio - Fil

\TEIF Intercambio por la izquierda

\TEIFp \TEIFP \TEIFpE \TEIFPE

```
\NewDocumentCommand\TEIF   {mmm}{\ensuremath{\Lidx{#3}{  \OEin{#1}{#2}\!} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEIFp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\Lidxp* {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!}} {\Lidxp {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEIFP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\LidxP* {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!}} {\LidxP {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEIFpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\LidxpE*{#4}{\OEin{#2}{#3}\!  }} {\LidxpE{#4}{\OEin{#2}{#3}\!}   } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEIFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\LidxPE*{#4}{\OEin{#2}{#3}\!  }} {\LidxPE{#4}{\OEin{#2}{#3}\!}   } }\xspace}
```

Intercambio - Col

\TEIC Intercambio por la derecha

\TEICp \TEICP \TEICpE \TEICPE

```
\NewDocumentCommand\TEIC   {mmm}{\ensuremath{\Ridx{#3}{\!\OEin{#1}{#2}  } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEICp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\Ridxp* {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}}} {\Ridxp {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEICP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\RidxP* {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}}} {\RidxP {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEICpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\RidxpE*{#4}{\!  \OEin{#2}{#3}}} {\RidxpE{#4}{\!\OEin{#2}{#3}}   } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEICPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\RidxPE*{#4}{\!  \OEin{#2}{#3}}} {\RidxPE{#4}{\!\OEin{#2}{#3}}   } }\xspace}
```

\Mint Matriz intercambio y matriz intercambio (filas)

\MintT

```
\NewDocumentCommand\Mint {mm}{\ensuremath{ \TEIC{#1}{#2}{\Mat{I}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\MintT{mm}{\ensuremath{ \TEIF{#1}{#2}{\Mat{I}} }\xspace}
```

\PF Permutación por la izquierda y permutación por la derecha

\PC

```
\NewDocumentCommand\PF    {m}{\ensuremath{ \Lidx{#1}{  \OEper\! } }\xspace}
\NewDocumentCommand\PC    {m}{\ensuremath{ \Ridx{#1}{\!\OEper   } }\xspace}
```

\MP Matriz permutación y matriz permutación

\MPT

```
\NewDocumentCommand\MP     {}{\ensuremath{ \PC  {\Mat{I}}         }\xspace}
\NewDocumentCommand\MPT    {}{\ensuremath{ \PF  {\Mat{I}}         }\xspace}
```

Sucesiones indiciadas de Transf. elementales

\SITEF Sucesión indiciada de transformaciones elementales genéricas por la izquierda (filas)

\SITEFp \SITEFP \SITEFpE \SITEFPE

```
\NewDocumentCommand\SITEF  {mmm}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITEFp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\SITEF  {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}
            {\SITEF  {#2}{#3}{\parentesis {#4}}}                        }\xspace}

```

```
\NewDocumentCommand\SITEFP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\SITEF  {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}
            {\SITEF  {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}                        }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITEFpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\SITEF {#2}{#3}{#4}}}
            {\parentesis {\SITEF {#2}{#3}{#4}}}                         }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITEFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\SITEF {#2}{#3}{#4}}}
            {\Parentesis {\SITEF {#2}{#3}{#4}}}                         }\xspace}
```

\SITEC Sucesión indiciada de transformaciones elementales genéricas por la izquierda (filas)

\SITECp \SITECP \SITECpE \SITECPE

```
\NewDocumentCommand\SITEC  {mmm}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITECp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\SITEC  {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}
            {\SITEC  {#2}{#3}{\parentesis {#4}}}                        }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITECP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\SITEC  {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}
            {\SITEC  {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}                        }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITECpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\SITEC {#2}{#3}{#4}}}
            {\parentesis {\SITEC {#2}{#3}{#4}}}                         }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITECPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\SITEC {#2}{#3}{#4}}}
            {\Parentesis {\SITEC {#2}{#3}{#4}}}                         }\xspace}
```

\SITEFC Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha

\SITEFCp \SITEFCP \SITEFCpE \SITEFCPE

```
\NewDocumentCommand\SITEFC{mmm}{\ensuremath{
                            {\LRidx{#3}{\dSOEg{#2}{#1}}{\dSOEg{#1}{#2}}}   }\xspace}                    \NewD
            {\SITEFC {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}
            {\SITEFC {#2}{#3}{\parentesis {#4}}}                        }\xspace}
\NewDocumentCommand\SITEFCP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\SITEFC {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}
            {\SITEFC {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}                        }\xspace}
\NewDocumentCommand\SITEFCpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}
            {\parentesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}                       }\xspace}
\NewDocumentCommand\SITEFCPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}
            {\Parentesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}                       }\xspace}
```

\SITEFCR Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha

\SITEFCRp \SITEFCRP \SITEFCRpE \SITEFCRPE

```
\NewDocumentCommand\SITEFCR{mmm}{\ensuremath{
                            {\LRidx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}{\dSOEg{#1}{#2}}}   }\xspace}                    \NewD
            {\SITEFC {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}
            {\SITEFC {#2}{#3}{\parentesis {#4}}}                        }\xspace}
\NewDocumentCommand\SITEFCRP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\SITEFC {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}
            {\SITEFC {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}                        }\xspace}
\NewDocumentCommand\SITEFCRpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}
            {\parentesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}                       }\xspace}
\NewDocumentCommand\SITEFCRPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}
```

```
            {\Parentesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}                    }\xspace}
```

\TrF \TrFp \TrFp* \TrFP \TrFP* \TrFpE \TrFpE* \TrFPE \TrFPE*

Transformaciones elementales por la izquierdaq de un objeto

```
\NewDocumentCommand\TrF  { O{\SOEg} m }{\ensuremath{ \Lidx{#2}{#1} }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFp {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                      {\TrF[#2]{\parentesis*{#3}}}
                      {\TrF[#2]{\parentesis {#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFP {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                      {\TrF[#2]{\Parentesis*{#3}}}
                      {\TrF[#2]{\Parentesis {#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFpE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                      {\parentesis*{\TrF[#2]{#3}}}
       {\parentesis {\TrF[#2]{#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFPE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                      {\Parentesis*{\TrF[#2]{#3}}}
       {\Parentesis {\TrF[#2]{#3}}}              }\xspace}
```

\TrC \TrCp \TrCp* \TrCP \TrCP* \TrCpE \TrCpE* \TrCPE \TrCPE*

Transformaciones elementales por la derecha de un objeto

```
\NewDocumentCommand\TrC  { O{\SOEg} m }{\ensuremath{ \Ridx{#2}{#1} }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrCp {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                      {\TrC[#2]{\parentesis*{#3}}}
                      {\TrC[#2]{\parentesis {#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrCP {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                      {\TrC[#2]{\Parentesis*{#3}}}
                      {\TrC[#2]{\Parentesis {#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrCpE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                      {\parentesis*{\TrC[#2]{#3}}}
       {\parentesis {\TrC[#2]{#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrCPE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                      {\Parentesis*{\TrC[#2]{#3}}}
       {\Parentesis {\TrC[#2]{#3}}}              }\xspace}
```

\TrFC \TrFCp \TrFCp* \TrFCP \TrFCP* \TrFCpE \TrFCpE* \TrFCPE \TrFCPE*

Transformaciones elementales por la izquierdaq de un objeto

```
\NewDocumentCommand\TrFC{ O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)][p]} m }{\ensuremath{ \LRidx{#3}{#1}{#2} }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFCp {s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)][p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                      {\TrFC[#2][#3]{\parentesis*{#4}}}
                      {\TrFC[#2][#3]{\parentesis {#4}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFCP {s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)][p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                      {\TrFC[#2][#3]{\Parentesis*{#4}}}
                      {\TrFC[#2][#3]{\Parentesis {#4}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFCpE{s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)][p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                      {\parentesis*{\TrFC[#2][#3]{#4}}}
       {\parentesis {\TrFC[#2][#3]{#4}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFCPE{s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)][p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                      {\Parentesis*{\TrFC[#2][#3]{#4}}}
```

```
        {\Parentesis {\TrFC[#2][#3]{#4}}}               }\xspace}

```

Transf. elemental aplicada la izquierda de un objeto

\TEF \TEFp \TEFp* \TEFP \TEFP* \TEFpE* \TEFpE \TEFPE \TEFPE*

Una transformación elemental genérica por la izquierda

```
\NewDocumentCommand\TEF{O{}O{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\OEg[#1\!][#2\!]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\TEFp {sO{}O{\,}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Lidxp* {#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\Lidxp {#4}{\OEg[#2][#3]\!\!}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\TEFP {sO{}O{\,}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxP* {#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\LidxP {#4}{\OEg[#2][#3]\!\!}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\TEFpE{sO{}O{\,}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxpE*{#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\LidxpE{#4}{\OEg[#2][#3]\!}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\TEFPE{sO{}O{\,}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxPE*{#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\LidxPE{#4}{\OEg[#2][#3]\!}}     }\xspace}
```

\TEC \TECp \TECp* \TECP \TECP* \TECpE* \TECpE \TECPE \TECPE*

Una transformación elemental genérica por la izquierda

```
\NewDocumentCommand\TEC{O{}O{}m}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\OEg[#1\!][#2\!]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\TECp {sO{}O{  }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Ridxp* {#4}{\OEg[#2][#3]}}   {\Ridxp {#4}{\!\OEg[#2][#3]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\TECP {sO{}O{  }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxP* {#4}{\OEg[#2][#3]}}   {\RidxP {#4}{\!\OEg[#2][#3]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\TECpE{sO{}O{  }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxpE*{#4}{\OEg[#2][#3]}}   {\RidxpE{#4}{\OEg[#2][#3]}}       }\xspace}

\NewDocumentCommand\TECPE{sO{}O{  }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxPE*{#4}{\OEg[#2][#3]}}   {\RidxPE{#4}{\OEg[#2][#3]}}       }\xspace}
```

espejo de una transformación elemental por la izquierda de un objeto

\ETEF \ETEFp \ETEFp* \ETEFP \ETEFP* \ETEFpE* \ETEFpE \ETEFPE \ETEFPE*

Espejo de una transformación elemental genérica por la izquierda

```
\NewDocumentCommand\ETEF{O{}O{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\EOEg[#1][#2]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETEFp {sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Lidxp* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\Lidxp {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETEFP {sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxP* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\LidxP {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETEFpE{sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxpE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\LidxpE{#4}{\EOEg[#2][#3]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETEFPE{sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxPE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\LidxPE{#4}{\EOEg[#2][#3]}}     }\xspace}
```

espejo de una transformación elemental por la derecha de un objeto

\ETEC \ETECp \ETECp* \ETECP \ETECP* \ETECpE* \ETECpE \ETECPE \ETECPE*

Espejo de una transformación elemental genérica por la derecha

```
\NewDocumentCommand\ETEC{O{}O{}m}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\EOEg[#1][#2]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETECp {sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
```

```
    {\Ridxp* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\Ridxp {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETECP {sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxP* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxP {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETECpE{sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxpE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxpE{#4}{\EOEg[#2][#3]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETECPE{sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxPE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxPE{#4}{\EOEg[#2][#3]}}     }\xspace}
```

Inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto

\InvTEF
\InvTEFp
\InvTEFp*
\InvTEFP
\InvTEFP*
\InvTEFpE*
\InvTEFpE
\InvTEFPE
\InvTEFPE*

Espejo de una transformación elemental genérica por la izquierda

```
\NewDocumentCommand\InvTEF{O{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\InvOEg[#1]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTEFp {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Lidxp* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\Lidxp {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTEFP {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxP* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxP {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTEFpE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxpE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxpE{#3}{\InvOEg[#2]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTEFPE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxPE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxPE{#3}{\InvOEg[#2]}}     }\xspace}
```

Inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto

\InvTEC
\InvTECp
\InvTECp*
\InvTECP
\InvTECP*
\InvTECpE*
\InvTECpE
\InvTECPE
\InvTECPE*

Espejo de una transformación elemental genérica por la derecha

```
\NewDocumentCommand\InvTEC{O{}m}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{\InvOEg[#1]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTECp {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Ridxp* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\Ridxp {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTECP {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxP* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxP {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTECpE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxpE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxpE{#3}{\InvOEg[#2]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTECPE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxPE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxPE{#3}{\InvOEg[#2]}}     }\xspace}
```

Espejo de la inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto

\EInvTEF
\EInvTEFp
\EInvTEFp*
\EInvTEFP
\EInvTEFP*
\EInvTEFpE*
\EInvTEFpE
\EInvTEFPE
\EInvTEFPE*

Espejo de la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda

```
\NewDocumentCommand\EInvTEF{O{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\EInvOEg[#1]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTEFp {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Lidxp* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\Lidxp {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTEFP {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxP* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxP {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTEFpE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxpE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxpE{#3}{\EInvOEg[#2]}}     }\xspace}
```

```
\NewDocumentCommand\EInvTEFPE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxPE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxPE{#3}{\EInvOEg[#2]}}     }\xspace}
```

Espejo de la inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto

\EInvTEC \EInvTECp \EInvTECp* \EInvTECP \EInvTECP* \EInvTECpE* \EInvTECpE \EInvTECPE \EInvTECPE*

Espejo de la inversa de una transformación elemental genérica por la derecha

```
\NewDocumentCommand\EInvTEC{O{}m}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{\EInvOEg[#1]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTECp {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Ridxp* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\Ridxp {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTECP {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxP* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\RidxP {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTECpE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxpE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\RidxpE{#3}{\EInvOEg[#2]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTECPE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxPE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\RidxPE{#3}{\EInvOEg[#2]}}     }\xspace}
```

\dTEEF \dTEEFp \dTEEFP \dTEEFpE \dTEEFPE

Una transformación elemental genérica por la izquierda con exponente o sin

```
\NewDocumentCommand\dTEEF   {mmm}{\ensuremath{ \Lidx  {#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEEFp  {mmm}{\ensuremath{ \Lidxp {#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEEFP  {mmm}{\ensuremath{ \LidxP {#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEEFpE {mmm}{\ensuremath{ \LidxpE{#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEEFPE {mmm}{\ensuremath{ \LidxPE{#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}}}\xspace}
```

\dTEF \dTEFp \dTEFP \dTEFpE \dTEFPE

Una transformación elemental genérica por la izquierda con exponente o sin

```
\NewDocumentCommand\dTEF  {mm}{\ensuremath{ \Lidx  {#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEFP {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
```

\dETEF \dETEFp \dETEFP \dETEFpE \dETEFPE

Una transformación elemental espejo genérica por la izquierda

```
\NewDocumentCommand\dETEF  {mm}{\ensuremath{ \Lidx  {#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETEFP {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
```

\dInvTEF \dInvTEFp \dInvTEFP \dInvTEFpE \dInvTEFPE

Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

```
\NewDocumentCommand\dInvTEF  {mm}{\ensuremath{ \Lidx  {#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTEFP {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
```

\dEInvTEF \dEInvTEFp \dEInvTEFP \dEInvTEFpE \dEInvTEFPE

Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

```
\NewDocumentCommand\dEInvTEF  {mm}{\ensuremath{ \Lidx  {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTEFP {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
```

\dTEEC \dTEECp \dTEECP \dTEECpE \dTEECPE

Una transformación elemental genérica por la izquierda con exponente o sin

```
\NewDocumentCommand\dTEEC   {mmm}{\ensuremath{ \Ridx  {#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }\xspace}
```

```
\NewDocumentCommand\dTEECp  {mmm}{\ensuremath{ \Ridxp {#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEECP  {mmm}{\ensuremath{ \RidxP {#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEECpE {mmm}{\ensuremath{ \RidxpE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEECPE {mmm}{\ensuremath{ \RidxPE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}
```

\dTEC Una transformación elemental genérica por la izquierda con exponente o sin

\dTECp \dTECP \dTECpE \dTECPE

```
\NewDocumentCommand\dTEC  {mm}{\ensuremath{ \Ridx  {#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTECp {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTECP {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTECpE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
```

\dETEC Una transformación elemental espejo genérica por la izquierda

\dETECp \dETECP \dETECpE \dETECPE

```
\NewDocumentCommand\dETEC  {mm}{\ensuremath{ \Ridx  {#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETECp {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETECP {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETECpE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
```

\dInvTEC Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

\dInvTECp \dInvTECP \dInvTECpE \dInvTECPE

```
\NewDocumentCommand\dInvTEC  {mm}{\ensuremath{ \Ridx  {#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTECp {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTECP {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTECpE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
```

\dEInvTEC Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

\dEInvTECp \dEInvTECP \dEInvTECpE \dEInvTECPE

```
\NewDocumentCommand\dEInvTEC  {mm}{\ensuremath{ \Ridx  {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTECp {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTECP {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTECpE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
```

Transformaciones elementales particulares

\dTrF Transformación o sucesión de transformaciones elementales por la izquierda

\dTrFp \dTrFP \dTrFpE \dTrFPE

```
\NewDocumentCommand\dTrF  {mm}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{#1}              }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFp {mm}{\ensuremath{ \dTrF{#1}{\parentesis{#2}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFP {mm}{\ensuremath{ \dTrF{#1}{\Parentesis{#2}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFpE{mm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrF{#1}{#2}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFPE{mm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrF{#1}{#2}} }\xspace}
```

\dTrC Transformación o sucesión de transformaciones elementales por la izquierda

\dTrCp \dTrCP \dTrCpE \dTrCPE

```
\NewDocumentCommand\dTrC  {mm}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{#1}              }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrCp {mm}{\ensuremath{ \dTrC{#1}{\parentesis{#2}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrCP {mm}{\ensuremath{ \dTrC{#1}{\Parentesis{#2}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrCpE{mm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrC{#1}{#2}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrCPE{mm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrC{#1}{#2}} }\xspace}
```

\dTrFC Transformación o sucesión de transformaciones elementales por la izquierda

\dTrFCp \dTrFCP \dTrFCpE \dTrFCPE

```
\NewDocumentCommand\dTrFC  {mmm}{\ensuremath{ \LRidx{#3}{#1}{#2}              }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFCp {mmm}{\ensuremath{ \dTrFC{#1}{#2}{\parentesis{#3}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFCP {mmm}{\ensuremath{ \dTrFC{#1}{#2}{\Parentesis{#3}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFCpE{mmm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrFC{#1}{#2}{#3}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFCPE{mmm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrFC{#1}{#2}{#3}} }\xspace}
```

2.4.8. Operador que quita un elemento

\fueraitemL
\fueraitemR

Signo de operador que quita un elemento (por la derecha o por la izquierda)

```
\NewDocumentCommand\fueraitemL{m}{ \leftidx{_{}}{#1}{^{\!\Lsh  }} }
\NewDocumentCommand\fueraitemR{m}{ \leftidx{^{\Rsh\!\!}}{#1}{_{}} }
```

\quitaLR
\quitaL
\quitaR

Sistema resultante de quitar un elemento por la izquierda y/u otro por la derecha

```
\NewDocumentCommand\quitaLR{mmm}{\ensuremath{
                          \leftidx {^{\fueraitemL{#2}\!}} {{#1}} {^{\!\fueraitemR{#3}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\quitaL{mm}{\ensuremath{ \leftidx{^{\fueraitemL{#2}\!}}{{#1}}{^{}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\quitaR{mm}{\ensuremath{ \leftidx{^{}}{{#1}}{^{\!\fueraitemR{#2}}} }\xspace}
```

2.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector

\elemUUU

Selección de un elemento de un sistema

```
\NewDocumentCommand\elemUUU {mm}{\ensuremath{\textrm{elem}_{#2}\Parentesis*{#1}}\xspace}
```

\VectCCC
\VectCCCT

Selección de una columna de una matriz

```
\NewDocumentCommand\VectCCC {mm}{\ensuremath{\textrm{col}_{#2}\MatP*  {#1}}\xspace}
\NewDocumentCommand\VectCCCT{mm}{\ensuremath{\textrm{col}_{#2}\MatTPE*{#1}}\xspace}
```

\VectFFF
\VectFFFT

Selección de una columna de una matriz

```
\NewDocumentCommand\VectFFF {mm}{\ensuremath{\textrm{\eng{fila}{row}}_{#2}\MatP*  {#1}}\xspace}
\NewDocumentCommand\VectFFFT{mm}{\ensuremath{\textrm{\eng{fila}{row}}_{#2}\MatTPE*{#1}}\xspace}
```

\eleMMM
\eleMMMT
\eleMM

Selección de un elemento de una matriz

```
\NewDocumentCommand\eleMMM {mmm}{\ensuremath{\textrm{elem}_{#2#3}{\MatP*  {#1}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\eleMMMT{mmm}{\ensuremath{\textrm{elem}_{#2#3}{\MatTPE*{#1}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\eleMM  {mmm}{\ensuremath{\MakeLowercase{#1}_{{#2}{#3}}     }\xspace}
```

2.5. Sistemas genéricos

\SV

Sistema de Vectores

```
\NewDocumentCommand\SV{O{}m}{\ensuremath{\mathsf{\MakeUppercase{#2}}_{#1}}\xspace}
```

\concatSV

Concatenación de sistemas

```
\NewDocumentCommand\concatSV{mm}{\ensuremath{{#1}\concat{#2}}\xspace}
```

2.6. Vectores y matrices

2.6.1. Vectores

\vect
\vectp
\vectP

Vector genérico

```
\NewDocumentCommand\vect     {om}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}
           { \vv {\MakeLowercase{#2}}       }
           { \vv*{\MakeLowercase{#2}}{\!#1} }                   }\xspace}

\NewDocumentCommand\vectp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}}}
    {\parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\vectP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}}}
    {\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}}}  }\xspace}
```

2.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$

\Vect
\Vectp
\VectP

Vector de $\mathbb{R}^n$

```
\NewDocumentCommand\Vect   {O{}m}{\ensuremath{%
                        \Ridx{\boldsymbol{\MakeLowercase{#2}}}{#1}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\Vectp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}}
    {\parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}}
    {\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}} }\xspace}
```

\irvec

Sucesión de vectores de Rn

```
\NewDocumentCommand\irvec{O{1}O{n}m}{\ensuremath{\Vect[#1]{#3},\ldots,\Vect[#2]{#3} }\xspace}
```

\irvecC

Sucesión de columnas de una matriz

```
\NewDocumentCommand\irvecC{O{1}O{n}m}{\ensuremath{\VectC{#3}{#1},\ldots,\VectC{#3}{#2} }\xspace}
```

2.6.3. Matrices

\Mat
\Matp
\Matp*
\MatP
\MatP*

Matriz

```
\NewDocumentCommand\Mat    {O{}m}{\ensuremath{%
                        \Ridx{\boldsymbol{\mathsf{\MakeUppercase{#2}}}}{#1}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\Matp  {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}}
    {\parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatP  {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}}
    {\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}}   }\xspace}
```

Matrices transpuestas

\MatT
\MatTp
\MatTp*
\MatTP
\MatTP*
\MatTpE
\MatTpE*
\MatTPE
\MatTPE*

Matriz transpuesta

```
\NewDocumentCommand\MatT{O{}m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{#2}}{#1}{\T}}\xspace}

\NewDocumentCommand\MatTp  {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Transp* {\Mat[#2]{#3}}}
       {\Transp  {\Mat[#2]{#3}}}            }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatTP  {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\TransP* {\Mat[#2]{#3}}}
       {\TransP  {\Mat[#2]{#3}}}            }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatTpE {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}}
       {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatTPE {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}}
       {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}}     }\xspace}
```

Matriz transpuesta de la transpuesta

\MatTT Matriz transpuesta

\MatTT*
\MatTTPE
\MatTTPE*

```
\NewDocumentCommand\MatTT  {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\TransP*{\MatT[#2]{#3}}}
        {\Transp {\MatT[#2]{#3}}}           }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatTTPE{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\Parentesis*{\MatTT*[#2]{#3}}}
        {\Parentesis {\MatTT [#2]{#3}}}     }\xspace}
```

Matrices columna

\MVect Matriz columna creada con un vector

\MVect*

```
\NewDocumentCommand\MVect{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
              {\left[\Vect[#2]{#3}\vphantom{\Big.}\right]}
              { \big[\Vect[#2]{#3}                \big  ]}   }\xspace}
```

\MVectT Matriz fila creada con un vector

\MVectT*

```
\NewDocumentCommand\MVectT{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
              {\Trans{\MVect*[#2]{#3}} }
              {\Trans{\MVect [#2]{#3}} }                    }\xspace}
```

\MVectF Matriz columna creada con una fila

```
\NewDocumentCommand\MVectF{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
              {\left[\VectF[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}
              { \big[\VectF[#2]{#3}{#4}                \big  ]}   }\xspace}
```

\MVectC Matriz columna creada con una columna

```
\NewDocumentCommand\MVectC{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
              {\left[\VectC[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}
              { \big[\VectC[#2]{#3}{#4}                \big  ]}   }\xspace}
```

Matrices fila

\MVectFT

```
% Matriz fila creada con una fila y matriz fila creada con una columna
\NewDocumentCommand\MVectFT{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Trans{\left[\VectF[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}}
            {\Trans{ \big[\VectF[#2]{#3}{#4}                  \big]}}  }\xspace}
```

\MVectCT

```
% Matriz fila creada con una columna
\NewDocumentCommand\MVectCT{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Trans{\left[\VectC[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}}
            {\Trans{ \big[\VectC[#2]{#3}{#4}                  \big]}}  }\xspace}
```

2.6.4. Miscelánea matrices

Características de las matrices

\Traza Operador traza

```
\DeclareMathOperator{\Traza}{tr}
```

\rg Operador rango

```
\DeclareMathOperator{\rg}{rg}
```

\traza Traza

\traza*

```
\NewDocumentCommand\traza  {sm   }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Traza{\Parentesis*{#2}}}
            {\Traza{\parentesis {#2}}}         }\xspace}
```

\rango
\rango*

Rango

```
\
\NewDocumentCommand\rango  {sm   }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\rg{\Parentesis*{#2}}}
            {\rg{\parentesis {#2}}}            }\xspace}
```

Determinante de una matriz

\cof

Cofactor

```
\DeclareMathOperator{\cof}{cof}
```

\adj

Adjunta

```
\DeclareMathOperator{\adj}{Adj}
```

\determinante
\determinante*

Determinante con barras

```
\NewDocumentCommand\determinante{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\modulus*{#2}}
            {\modulus {#2}}                     }\xspace}
```

\subMat

Determinante con barras

```
\NewDocumentCommand\subMat{mmm}{\ensuremath{
        \quitaLR{\Mat{#1}}{#2}{#3}             }\xspace}
```

\Menor
\MenorR

Menor de una matriz

```
\NewDocumentCommand\Menor {mmm}{\ensuremath{
        \det\parentesis{\subMat{#1}{#2}{#3}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\MenoR {mmm}{\ensuremath{
               \big|{\subMat{#1}{#2}{#3}}\big| }\xspace}
```

\Cof

Cofactor de una matriz

```
\NewDocumentCommand\Cof{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\cof_{{#3}{#4}}\Parentesis*{\Mat{#2}}}
            {\cof_{{#3}{#4}}\parentesis {\Mat{#2}}}  }\xspace}
```

Orden de las matrices

\Dim
\Dimp
\Dimp*
\DimP
\DimP*
\DimpE
\DimpE*
\DimPE
\DimPE*

Orden del objeto

```
\NewDocumentCommand\Dim{mmm}{\ensuremath{
       \mathop{#1}\limits_{\scriptscriptstyle #2\times#3}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\Dimp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Dim{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
       {\Dim{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}

\NewDocumentCommand\DimP     {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Dim{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
       {\Dim{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}

\NewDocumentCommand\DimpE    {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\parentesis*{\Dim{#2}{#3}{#4}}}
       {\parentesis {\Dim{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}

\NewDocumentCommand\DimPE    {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Parentesis*{\Dim{#2}{#3}{#4}}}
       {\Parentesis {\Dim{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}
```

\Matdim \Matdimp \Matdimp* \MatdimP \MatdimP* \MatdimpE \MatdimpE* \MatdimPE \MatdimPE*

Matriz con el orden por debajo

```
\NewDocumentCommand\Matdim{ommm}{\ensuremath{ \Dim{\Mat[#1]{#2}}{#3}{#4} }\xspace}

\NewDocumentCommand\Matdimp {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\Dimp*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
        {\Dimp {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}        }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatdimP {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\DimP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
        {\DimP {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}        }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatdimpE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\DimpE*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
        {\DimpE {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}       }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatdimPE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\DimPE*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
        {\DimPE {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}       }\xspace}
```

\MatTdim \MatTdimp \MatTdimp* \MatTdimP \MatTdimP* \MatTdimpE \MatTdimpE* \MatTdimPE \MatTdimPE*

Matriz con el orden por debajo

```
\NewDocumentCommand\MatTdim{ommm}{\ensuremath{ \Dim{\MatT[#1]{#2}}{#3}{#4} }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatTdimp {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\Dimp*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
        {\Dimp {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}        }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatTdimP {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\DimP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
        {\DimP {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}        }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatTdimpE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\DimpE*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
        {\DimpE {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}       }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatTdimPE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\DimPE*{\MatTpE*[#2]{#3}}{#4}{#5}}
        {\DimPE {\MatTpE*[#2]{#3}}{#4}{#5}}       }\xspace}
```

Matriz de autovalores

\MDaV

Matriz de autovalores

```
\def\MDaV{D}
```

Matriz triangular superior unitaria (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)

\Umat

Matriz triangular superior unitaria

```
\NewDocumentCommand\UMat{O{}m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{\Dot{#2}} }\xspace}
```

\InvUmat

Inversa de matriz triangular superior unitaria

```
\NewDocumentCommand\InvUMat{O{}m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{\Dot{#2}}}{#1}{\minus1} }\xspace}
```

Matriz triangular inferior unitaria (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)

\UmatT

Matriz triangular inferior unitaria

```
\NewDocumentCommand\UMatT{O{}m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{\Dot{#2}}}{#1}{\T} }\xspace}
```

Matriz de eliminación gaussiana (por columnas) y su inversa

\MatGC Matriz de eliminación gaussiana (por columnas)
\InvMatGC

```
\NewDocumentCommand\MatGC   {m}{\ensuremath{       \UMat[#1\triangleright]{G}           }\xspace}
\NewDocumentCommand\InvMatGC{m}{\ensuremath{\RidxE{\UMat{G}}{#1\triangleright}{\minus1} }\xspace}
```

2.7. Productos entre vectores

2.7.1. Producto escalar

\eSc Producto escalar
\eSc*

```
\NewDocumentCommand\eSc{sO{}mm}{\ensuremath{{\IfBooleanTF#1
             {\left< {#3} , {#4} \right>}
             {\big\langle{{#3} , {#4}\big\rangle}}}_{\!#2}  }\xspace}
```

\esc Producto escalar entre vectores genéricos
\esc*

```
\NewDocumentCommand\esc{sO{}mm}{\ensuremath{{\IfBooleanTF#1
            {\eSc*{\vect{#3}}{\vect{#4}}}
            {\eSc {\vect{#3}}{\vect{#4}}}}_{\!#2}         }\xspace}
```

2.7.2. Producto punto

\dotProd Producto punto
\dotProdp
\dotProdp*
\dotProdP
\dotProdP*

```
\NewDocumentCommand\dotProd{mm}{\ensuremath{{#1}\cdot{#2}}\xspace}

\NewDocumentCommand\dotProdp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{{#2}\cdot{#3}}}
            {\parentesis {{#2}\cdot{#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\dotProdP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{{#2}\cdot{#3}}}
            {\Parentesis {{#2}\cdot{#3}}}              }\xspace}
```

\dotprod Producto punto
\dotprodp
\dotprodp*
\dotprodP
\dotprodP*

```
\NewDocumentCommand\dotprod{mm}{\ensuremath{\dotProd{\Vect{#1}}{\Vect{#2}}}\xspace}

\NewDocumentCommand\dotprodp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\dotprod{#2}{#3}}}
            {\parentesis {\dotprod{#2}{#3}}}           }\xspace}

\NewDocumentCommand\dotprodP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\dotprod{#2}{#3}}}
            {\Parentesis {\dotprod{#2}{#3}}}           }\xspace}
```

2.7.3. Producto punto a punto o *Hadamard*

\prodH Producto punto a punto o *Hadamard*
\prodHp
\prodHp*
\prodHP
\prodHP*

```
\NewDocumentCommand\prodH{mm}{\ensuremath{ {#1}\odot{#2} }\xspace}

\NewDocumentCommand\prodHp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\prodH{#2}{#3}}}
            {\parentesis {\prodH{#2}{#3}}}           }\xspace}

\NewDocumentCommand\prodHP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\prodH{#2}{#3}}}
            {\Parentesis {\prodH{#2}{#3}}}           }\xspace}
```

\prodh Producto punto a punto o *Hadamard*
\prodhp
\prodhp*
\prodhP
\prodhP*

```
\NewDocumentCommand\prodh{mm}{\ensuremath{
            \prodH{\Vect{#1}}{\Vect{#2}} }\xspace}
```

```
\NewDocumentCommand\prodhp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\prodh{#2}{#3}}}
            {\parentesis {\prodh{#2}{#3}}}          }\xspace}

\NewDocumentCommand\prodhP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\prodh{#2}{#3}}}
            {\Parentesis {\prodh{#2}{#3}}}          }\xspace}
```

2.8. Matriz por vector y vector por matriz

\MV Producto de matriz por vector

\MVpE \MVpE* \MVPE \MVPE*

```
\NewDocumentCommand\MV { O{}mO{}m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\Vect[#3]{#4} }\xspace}

\NewDocumentCommand\MVpE{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}
            {\parentesis {\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\MVPE{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}
            {\Parentesis {\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}   }\xspace}
```

\VM Producto de vector por matriz

\VMpE \VMpE* \VMPE \VMPE*

```
\NewDocumentCommand\VM { O{}mO{}m}{\ensuremath{ \Vect[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMpE{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}
            {\parentesis {\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMPE{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}
            {\Parentesis {\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}   }\xspace}
```

\MTV Producto de matriz por vector

\MTVp \MTVp* \MTVP \MTVP*

```
\NewDocumentCommand\MTV{ O{}mO{}m}{\ensuremath{ \MatT[#1]{#2}\Vect[#3]{#4} }\xspace}

\NewDocumentCommand\MTVp{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\MatTpE*[#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}
            {\MatTpE [#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\MTVP{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\MatTPE*[#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}
            {\MatTPE [#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}  }\xspace}
```

\VMT Producto de vector por matriz

\VMTp \VMTp* \VMTP \VMTP*

```
\NewDocumentCommand\VMT{ O{}mO{}m}{\ensuremath{ \Vect[#1]{#2}\MatT[#3]{#4} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMTp{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Vect[#2]{#3}\MatTpE*[#4]{#5}}
            {\Vect[#2]{#3}\MatTpE [#4]{#5}}        }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMTP{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Vect[#2]{#3}\MatTPE*[#4]{#5}}
            {\Vect[#2]{#3}\MatTPE [#4]{#5}}        }\xspace}
```

2.9. Matriz por matriz

\MN Producto de matriz por matriz

```
\NewDocumentCommand\MN  {O{}mO{}m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}
```

\MTN Producto de matriz transpuesta por matriz

\MTNp \MTNp* \MTNP \MTNP*

```
\NewDocumentCommand\MTN {O{}mO{}m}{\ensuremath{ \MatT[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}

\NewDocumentCommand\MTNp {sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\MatTpE*[#2]{#3}\Mat[#4]{#5}}
            {\MatTpE [#2]{#3}\Mat[#4]{#5}}                        }\xspace}

\NewDocumentCommand\MTNP {sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\MatTPE*[#2]{#3}\Mat[#4]{#5}}
            {\MatTPE [#2]{#3}\Mat[#4]{#5}}                        }\xspace}
```

\MNT Producto de matriz por matriz transpuesta

\MNTp \MNTp* \MNTP \MNTP*

```
\NewDocumentCommand\MNT {O{}mO{}m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\MatT[#3]{#4} }\xspace}

\NewDocumentCommand\MNTp {sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Mat[#2]{#3}\MatTpE*[#4]{#5}}
            {\Mat[#2]{#3}\MatTpE [#4]{#5}}                        }\xspace}

\NewDocumentCommand\MNTP {sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Mat[#2]{#3}\MatTPE*[#4]{#5}}
            {\Mat[#2]{#3}\MatTPE [#4]{#5}}                        }\xspace}
```

\MTM Producto de matriz transpuesta por matriz

\MTMp \MTMp* \MTMP \MTMP*

```
\NewDocumentCommand\MTM {O{}m }{\ensuremath{ \MTN[#1]{#2}[#1]{#2}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\MTMp{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                            {\MTNp*[#2]{#3}[#2]{#3}}
                            {\MTNp [#2]{#3}[#2]{#3}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\MTMP{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                            {\MTNP*[#2]{#3}[#2]{#3}}
                            {\MTNP [#2]{#3}[#2]{#3}}              }\xspace}
```

\MMT Producto de matriz por su transpuesta

\MMTp \MMTp* \MMTP \MMTP*

```
\NewDocumentCommand\MMT {O{}m }{\ensuremath{ \MNT[#1]{#2}[#1]{#2}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\MMTp{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                            {\MNTp*[#2]{#3}[#2]{#3}}
                            {\MNTp [#2]{#3}[#2]{#3}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\MMTP{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                            {\MNTP*[#2]{#3}[#2]{#3}}
                            {\MNTP [#2]{#3}[#2]{#3}}              }\xspace}
```

\MNMT Producto de matriz por matriz por matriz transpuesta

\MNMTp \MNMTp* \MNMTP \MNMTP*

```
\NewDocumentCommand\MNMT{O{}mO{}m}{\ensuremath{ \MN[#1]{#2}[#3]{#4}\MatT[#1]{#2} }\xspace}

\NewDocumentCommand\MNMTp{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                            {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTpE*[#2]{#3}}
                            {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTpE [#2]{#3}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\MNMTP{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                            {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTPE*[#2]{#3}}
                            {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTPE [#2]{#3}} }\xspace}
```

\MTNM Producto de matriz transpuesta por matriz por matriz

\MTNMp \MTNMp* \MTNMP \MTNMP*

```
\NewDocumentCommand\MTNM{O{}mO{}m}{\ensuremath{ \MTN[#1]{#2}[#3]{#4}\Mat[#1]{#2} }\xspace}
```

```
\NewDocumentCommand\MTNMp{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                              {\MTNp*[#2]{#3}[#4]{#5}\Mat[#2]{#3}}
                              {\MTNp [#2]{#3}[#4]{#5}\Mat[#2]{#3}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\MTNMP{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                              {\MTNP*[#2]{#3}[#4]{#5}\Mat[#2]{#3}}
                              {\MTNP [#2]{#3}[#4]{#5}\Mat[#2]{#3}}              }\xspace}
```

Matriz inversa

\InvMat
\InvMatp
\InvMatp*
\InvMatP
\InvMatP*
\InvMatpE
\InvMatpE*
\InvMatPE
\InvMatPE*

Inversa de una matriz

```
\NewDocumentCommand\InvMat  { O{}m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{#2}}{#1}{\minus1} }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvMatp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Invp*{\Mat[#2]{#3}}}
            {\Invp {\Mat[#2]{#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvMatP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\InvP*{\Mat[#2]{#3}}}
            {\InvP {\Mat[#2]{#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvMatpE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
            {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvMatPE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
            {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}  }\xspace}
```

\InvMatT
\InvMatT*
\InvMatTpE
\InvMatTpE*
\InvMatTPE
\InvMatTPE*

Inversa de una matriz transpuesta

```
\NewDocumentCommand\InvMatT {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\InvP*{ \MatT[#2]{#3} }}
            {\Invp { \MatT[#2]{#3} }}                       }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvMatTpE{som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\InvP*{ \MatT[#2]{#3} }}}
            {\parentesis {\Invp*{ \MatT[#2]{#3} }}}         }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvMatTPE{som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\InvP*{ \MatT[#2]{#3} }}}
            {\Parentesis {\Invp { \MatT[#2]{#3} }}}         }\xspace}
```

\TInvMat
\TInvMat*
\TInvMatpE
\TInvMatpE*
\TInvMatPE
\TInvMatPE*

Transpuesta de la inversa de una matriz

```
\NewDocumentCommand\TInvMat {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Trans{\left.\InvMatpE*[#2]{#3}\!\right.}}
            {\Trans{      \InvMatpE [#2]{#3}}}          }\xspace}

\NewDocumentCommand\TInvMatpE {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{  \TInvMat*[#2]{#3}}}
            {\parentesis {\!\TInvMat*[#2]{#3}}}         }\xspace}

\NewDocumentCommand\TInvMatPE {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\TInvMat*[#2]{#3}}}
            {\Parentesis {\TInvMat [#2]{#3}}}           }\xspace}
```

2.10. Otros productos entre matrices y vectores

\MTMV
\MTMVp
\MTMVp*
\MTMVP
\MTMVP*

Producto de matriz transpuesta por matriz por vector

```
\NewDocumentCommand\MTMV { mm }{\ensuremath{ \MTN {#1}{#1}\Vect{#2} }\xspace}

\NewDocumentCommand\MTMVp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\MTNp*{#2}{#2}\Vect{#3}}
            {\MTNp {#2}{#2}\Vect{#3}}      }\xspace}

\NewDocumentCommand\MTMVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\MTNP*{#2}{#2}\Vect{#3}}
            {\MTNP {#2}{#2}\Vect{#3}}      }\xspace}
```

\VMW Producto de vector por matriz por vector

```
\NewDocumentCommand\VMW  { mmm}{\ensuremath{ \VM  {#1}{#2}\Vect{#3} }\xspace}
```

\VMV Producto de vector por matriz por vector

```
\NewDocumentCommand\VMV  { mm }{\ensuremath{ \VMW {#1}{#2}{#1}      }\xspace}
```

\VMTW Producto de vector por matriz transpuesta por vector

\VMTWp \VMTWp* \VMTWP \VMTWP*

```
\NewDocumentCommand\VMTW { mmm}{\ensuremath{ \VMT {#1}{#2}\Vect{#3} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMTWp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\VMTp*{#2}{#3}\Vect{#4}}
            {\VMTp {#2}{#3}\Vect{#4}}      }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMTWP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\VMTP*{#2}{#3}\Vect{#4}}
            {\VMTP {#2}{#3}\Vect{#4}}      }\xspace}
```

\VMTV Producto de vector por matriz transpuesta por vector

\VMTVp \VMTVp* \VMTVP \VMTVP*

```
\NewDocumentCommand\VMTV { mm }{\ensuremath{ \VMTW{#1}{#2}{#1}      }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMTVp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\VMTp*{#2}{#3}\Vect{#2}}
            {\VMTp {#2}{#3}\Vect{#2}}      }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMTVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\VMTP*{#2}{#3}\Vect{#2}}
            {\VMTP {#2}{#3}\Vect{#2}}      }\xspace}
```

\InvMTM Inversa del producto de una matriz transpuesta por ella misma

\InvMTM*

```
\NewDocumentCommand\InvMTM  {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\InvP*{ \MTM[#2]{#3} }}
            {\Invp { \MTM[#2]{#3} }}                }\xspace}
```

\InvXTX Inversa del producto de la matriz X transpuesta por ella misma

```
\NewDocumentCommand\InvXTX{}{\ensuremath{\InvMTM{X}}\xspace}
```

\MInvMTMMT Matriz proyección sobre el espacio columna de la matriz de rango completo por columnas indicada

\MInvMTMMT

```
\NewDocumentCommand\MInvMTMMT{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\MVect[#2]{#3}\Invp{\VTV[#2]{#3}}\MVectT[#2]{#3}}
            {\Mat[#2]{#3}\InvMTM[#2]{#3}\MatT[#2]{#3}}         }\xspace}

\NewDocumentCommand\MInvMTMMTkk{sO{}m}{\ensuremath{\Mat[#1]{#2}\InvMTM[#1]{#2}\MatT[#1]{#2}}\xspace}
```

\VTW Matriz fila por matriz columna

```
\NewDocumentCommand\VTW{omom}{\ensuremath{\MVectT[#1]{#2}\!\MVect[#3]{#4}}\xspace}
```

\VTV Matriz fila por su transpuesta

```
\NewDocumentCommand\VTV{om}{\ensuremath{\MVectT[#1]{#2}\!\MVect[#1]{#2}}\xspace}
```

\VWT Matriz columna por matriz fila

```
\NewDocumentCommand\VWT{mm}{\ensuremath{\MVect{#1}\!\MVectT{#2}}\xspace}
```

\VVT Matriz columna por su transpuesta

```
\NewDocumentCommand\VVT{om}{\ensuremath{\MVect[#1]{#2}\!\MVectT[#1]{#2}}\xspace}
```

2.11. Sistemas de ecuaciones

\SEL Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial

```
\NewDocumentCommand\SEL  {mmm}{\ensuremath{\MV   {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
```

\SELT Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coeficientes transpuesta)
\SELTP

```
\NewDocumentCommand\SELT {mmm}{\ensuremath{\MTV  {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
\NewDocumentCommand\SELTP{mmm}{\ensuremath{\MTVP*{#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
```

\SELF Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coeficientes transpuesta)

```
\NewDocumentCommand\SELF {mmm}{\ensuremath{\VM   {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
```

2.12. Espacios vectoriales

\EV Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coef. transpuesta)

```
\NewDocumentCommand\EV{m}{\ensuremath{\mathcal{#1}}\xspace}
```

\EspacioNul Letra que denota al Espacio nulo (o núcleo)

```
\DeclareMathOperator{\EspacioNul}{\EV{N}}
```

\EspacioCol Letra que denota al Espacio Columna

```
\DeclareMathOperator{\EspacioCol}{\EV{C}}
```

\Nulls Espacio nulo (o núcleo) de un objeto
\Nulls*

```
\NewDocumentCommand\Nulls{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\EspacioNul\Parentesis*{#2}}
    {\EspacioNul\parentesis {#2}}        }\xspace}
```

\nulls Espacio nulo (o núcleo) de una matriz
\nulls*

```
\NewDocumentCommand\nulls{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Nulls*{\Mat{#2}}}
    {\Nulls {\Mat{#2}}}                    }\xspace}
```

\Cols Espacio columna de un objeto
\Cols*

```
\NewDocumentCommand\Cols{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\EspacioCol\Parentesis*{#2}}
    {\EspacioCol\parentesis {#2}}        }\xspace}
```

\cols Espacio columna de una matriz
\cols*

```
\NewDocumentCommand\cols{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Cols*{\Mat{#2}}}
    {\Cols {\Mat{#2}}}                    }\xspace}
```

\Span Espacio generado por un sistema generador
\Span*

```
\NewDocumentCommand\Span{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\EV{L}\Parentesis*{#2}}
        {\EV{L}\parentesis {#2}}             }\xspace}
```

\PSpan Espacio semi-euclídeo de probabilidad generado por un sistema
\PSpan*

```
\NewDocumentCommand\PSpan{sm}{\ensuremath{\,\IfBooleanTF#1
        {\EV{L{\!\!{\scriptstyle{{}^\mathbb{_P}}}}}}\Parentesis*{#2}}
        {\EV{L{\!\!{\scriptstyle{{}^\mathbb{_P}}}}}\Parentesis {#2}} }\xspace}
```

\PSpanNew Espacio semi-euclídeo de probabilidad generado por un sistema

\PSpanNew*
```
\NewDocumentCommand\PSpanNew{sm}{\ensuremath{\,\IfBooleanTF#1
        {\topinset{\tiny\EV{P}}{\EV{L}}{2pt}{2pt}\Parentesis*{#2}}
        {\topinset{\tiny\EV{P}}{\EV{L}}{2pt}{2pt}\parentesis {#2}} }\xspace}
```

\coord Coordenadas respecto de una base

\coordP \coordP* \coordPE \coordPE*
```
\NewDocumentCommand\coord  {m m}{\ensuremath{
        \Ridx{#1}{\!\Ridx{\mathbin{/}}{\!#2}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\coordP  {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\coord{\Parentesis*{#2}}{#3}}
        {\coord{\parentesis {#2}}{#3}}        }\xspace}

\NewDocumentCommand\coordPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\Parentesis*{\coord{#2}{#3}}}
        {\parentesis {\coord{#2}{#3}}}        }\xspace}
```

2.13. Notación funcional

\dom Dominio de una función

```
\DeclareMathOperator{\dom}{dom}
```

\mifun Breve descripción de una función

\mifun*
```
\NewDocumentCommand\mifun {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {#3\xrightarrow{#2}#4}
        {#2 \colon #3 \to  #4}        }\xspace}
```

\deffun Breve descripción de una función

```
\NewDocumentCommand\deffun {m m m m m}{
  \ensuremath{
    \begingroup
    {\setlength{\arraycolsep}{0pt}
      \begin{array}[t]{r@{\,}c@{\,}c@{\,}l}
        #1\colon & #2 & \longrightarrow & #3\\
                 & #4 & \longmapsto & #5
      \end{array}}
    \endgroup}\xspace}
```

2.14. Estadística

\Estmc Ajuste por MCO

```
\NewDocumentCommand\Estmc {m}{\ensuremath{ \widehat{#1} }\xspace}
```

\Media Media (proyección ortogonal sobre los vectores contantes)

```
\NewDocumentCommand\Media {m}{\ensuremath{ \widebar{#1} }\xspace}
```

\Smedia Símbolo para el valor medio

```
\NewDocumentCommand\Smedia {}{\mu}
```

\media Valor medio

```
\NewDocumentCommand\media {m}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
     {  \Smedia       }
     { {\Smedia}_{#1} } }\xspace}
```

\res Valor medio

```
\NewDocumentCommand\res{} {\ensuremath{ \Estmc{\Vect{e}} }\xspace}
```

Change History

v1.0

General: Versión inicial 1

v1.1

General: Añadidos más comandos y reimplementación de los subíndices de matrices 1

v1.2

General: Inclusión opcional índices en matriz por vector y vector por matriz 1

Index

Numbers written in italic refer to the page where the corresponding entry is described; numbers underlined refer to the code line of the definition; numbers in roman refer to the code lines where the entry is used.

Symbols

\, ... 649, 652, 655, 658, 1230, 1233, 1254

\␣ 914

A

\adj 919
\arraycolsep 1253

B

\begin 124, 1254
\begingroup 1252
\Big 14, 20, 457, 458, 890, 896, 899, 903, 907
\big 11, 17, 139, 891, 897, 900, 904, 908, 929, 994
\boldsymbol 444, 446, 448, 450, 844, 856

C

\CC 1, 8
\Cc 5
\cdot 998, 1001, 1002, 1005, 1006
\cdots 464, 471, 472
\Cof 930
\cof 918, 931, 932
\colon 1249, 1255
\Cols 1221, 1225, 1226
\cols 1224
\Cols* 1221
\cols* 1224
\conc@t 119, 120
\concat 119, 831
\concatSV 831
\conj 118
\coord 1236
\coordP 1236
\coordP* 1236
\coordPE 1236
\coordPE* 1236
\Corchetes 18
\corchetes 15

D

\DeclareMathOperator 444, 909, 910, 918, 919, 1213, 1214, 1246
\def 985
\deffun 1250
\dEInvOEg 470, 771–775, 796–800
\dEInvTEC 796
\dEInvTECP 796
\dEInvTECp 796
\dEInvTECPE 796
\dEInvTECpE 796
\dEInvTEF 771
\dEInvTEFP 771
\dEInvTEFp 771
\dEInvTEFPE 771
\dEInvTEFpE 771
\dEOEg . . 467, 761–765, 786–790
\dEOEgE 467
\det 926
\dETEC 786
\dETECP 786
\dETECp 786
\dETECPE 786
\dETECpE 786
\dETEF 761
\dETEFP 761
\dETEFp 761
\dETEFPE 761
\dETEFpE 761
\determinante 920
\determinante* 920
\Dim 933, 951, 968
\DimP . . 933, 958, 959, 975, 976
\Dimp . . 933, 954, 955, 971, 972
\DimP* 933
\Dimp* 933
\DimPE . 933, 966, 967, 983, 984
\DimpE . 933, 962, 963, 979, 980
\DimPE* 933
\DimpE* 933
\dInvOEg 469, 470, 766–770, 791–795
\dInvTEC 791
\dInvTECP 791
\dInvTECp 791
\dInvTECPE 791
\dInvTECpE 791
\dInvTEF 766
\dInvTEFP 766
\dInvTEFp 766
\dInvTEFPE 766
\dInvTEFpE 766
\dOEg 465, 468, 472, 756–760, 781–785
\dOEgE 465, 467, 469, 471, 751–755, 776–780
\dom 1246
\Dot 986, 987, 989
\dotProd 998, 1007
\dotprod 1007
\dotProdP 998
\dotProdp 998
\dotprodP 1007
\dotprodp 1007
\dotProdP* 998
\dotProdp* 998
\dotprodP* 1007
\dotprodp* 1007
\dSOEg . 471, 533, 550, 568, 581
\dSOEgE 471
\dTEC 781
\dTECP 781
\dTECp 781
\dTECPE 781
\dTECpE 781
\dTEEC 776
\dTEECP 776
\dTEECp 776
\dTEECPE 776
\dTEECpE 776
\dTEEF 751
\dTEEFP 751

\dTEEFp 751
\dTEEFPE 751
\dTEEFpE 751
\dTEF 756
\dTEFP 756
\dTEFp 756
\dTEFPE 756
\dTEFpE 756
\dTrC 806
\dTrCP 806
\dTrCp 806
\dTrCPE 806
\dTrCpE 806
\dTrF 801
\dTrFC 811
\dTrFCP 811
\dTrFCp 811
\dTrFCPE 811
\dTrFCpE 811
\dTrFP 801
\dTrFp 801
\dTrFPE 801
\dTrFpE 801

E

\EInvOEg 462, 725, 728, 731, 734, 737, 738, 741, 744, 747, 750
\EInvTEC 738
\EInvTECP 738
\EInvTECp 738
\EInvTECP* 738
\EInvTECp* 738
\EInvTECPE 738
\EInvTECpE 738
\EInvTECPE* 738
\EInvTECpE* 738
\EInvTEF 725
\EInvTEFP 725
\EInvTEFp 725
\EInvTEFP* 725
\EInvTEFp* 725
\EInvTEFPE 725
\EInvTEFpE 725
\EInvTEFPE* 725
\EInvTEFpE* 725
\eleM 392
\elemL 178, 231, 285, 312
\elemLP 178, 232, 239, 240, 293, 294, 320, 321
\elemLp 178, 235, 236, 286, 289, 290, 313, 316, 317
\elemLP* 178
\elemLp* 178
\elemLPE 178, 251, 254, 305, 308, 332, 335
\elemLpE 178, 243, 246, 297, 300, 324, 327
\elemLPE* 178
\elemLpE* 178
\elemLR 212, 392
\elemLRP 212, 401, 402, 419, 426, 427
\elemLRp 212, 397, 398, 422, 423
\elemLRP* 212
\elemLRp* 212
\elemLRPE 212
\elemLRpE 212
\elemLRPE* 212
\elemLRpE* 212
\eleMM 827
\eleMMM 827
\eleMMMT 827
\eleMP 392
\eleMp 392
\eleMP* 392
\eleMp* 392
\eleMPE 392
\eleMpE 392
\eleMPE* 392
\eleMpE* 392
\elemR 195, 258, 339, 366
\elemRP 195, 259, 266, 267, 347, 348, 374, 375
\elemRp 195, 262, 263, 340, 343, 344, 367, 370, 371
\elemRP* 195
\elemRp* 195
\elemRPE 195, 278, 281, 359, 362, 386, 389
\elemRpE 195, 270, 273, 351, 354, 378, 381
\elemRPE* 195
\elemRpE* 195
\eleMT 419
\eleMTP 419
\eleMTp 419
\eleMTP* 419
\eleMTp* 419
\eleMTPE 419
\eleMTpE 419
\eleMTPE* 419
\eleMTpE* 419
\elemUUU 822
\eleVL 230
\eleVLP 230
\eleVLp 230
\eleVLP* 230
\eleVLp* 230
\eleVLPE 230
\eleVLpE 230
\eleVLPE* 230
\eleVLpE* 230
\eleVR 257
\eleVRP 257
\eleVRp 257
\eleVRP* 257
\eleVRp* 257
\eleVRPE 257
\eleVRpE 257
\eleVRPE* 257
\eleVRpE* 257
\end 129, 1257
\endgroup 1258
\eng 825, 826
\EOEg 460, 673, 676, 679, 682, 685, 686, 689, 692, 695, 698
\EOEpr 458
\EOEsu 457
\eSc 992, 996, 997
\esc 995
\eSc* 992
\esc* 995
\EspacioCol . . 1214, 1222, 1223
\EspacioNul . . 1213, 1216, 1217
\Estmc 1259, 1265
\ETEC 686
\ETECP 686
\ETECp 686
\ETECP* 686
\ETECp* 686
\ETECPE 686
\ETECpE 686
\ETECPE* 686
\ETECpE* 686
\ETEF 673
\ETEFP 673
\ETEFp 673
\ETEFP* 673
\ETEFp* 673
\ETEFPE 673
\ETEFpE 673
\ETEFPE* 673
\ETEFpE* 673
\EV 1212, 1213, 1214, 1228, 1229, 1231, 1232, 1234, 1235

F

\fueraitemL 816, 819, 820
\fueraitemR 816, 819, 821

G

\getItem 175, 176, 177
\getitemL 176, 178, 213
\getitemR 177, 195, 213

H

\hbox 121, 157

I

\intercal 137
\Inv 158
\InvMat 1126
\InvMatGC 990
\InvMatP 1126
\InvMatp 1126

\InvMatP* 1126
\InvMatp* 1126
\InvMatPE 1126
\InvMatpE . . . 1126, 1156, 1157
\InvMatPE* 1126
\InvMatpE* 1126
\InvMatT 1144
\InvMatT* 1144
\InvMatTPE 1144
\InvMatTpE 1144
\InvMatTPE* 1144
\InvMatTpE* 1144
\InvMTM . 1195, 1198, 1201, 1203
\InvMTM* 1195
\InvOEg 461, 462, 699, 702, 705, 708, 711, 712, 715, 718, 721, 724
\InvP 158, 1133, 1134, 1145, 1149, 1153, 1196
\Invp 158, 1129, 1130, 1146, 1150, 1154, 1197, 1200
\InvP* 158
\Invp* 158
\InvPE 158
\InvpE 158
\InvPE* 158
\InvpE* 158
\InvTEC 712
\InvTECP 712
\InvTECp 712
\InvTECP* 712
\InvTECp* 712
\InvTECPE 712
\InvTECpE 712
\InvTECPE* 712
\InvTECpE* 712
\InvTEF 699
\InvTEFP 699
\InvTEFp 699
\InvTEFP* 699
\InvTEFp* 699
\InvTEFPE 699
\InvTEFpE 699
\InvTEFPE* 699
\InvTEFpE* 699
\InvUMat 987
\InvUmat 987
\InvXTX 1198
\irvec 853
\irvecC 854

L

\langle 994
\ldots 853, 854
\leftidx 21, 38, 55, 816, 817, 819–821
\Lidx . . . 87, 89, 90, 93, 94, 96, 97, 100, 101, 178, 473, 491, 509, 529, 533, 593, 647, 673, 699, 725, 751, 756, 761, 766, 771, 801
\LidxE 38, 87
\LidxEP 38
\LidxEp 38
\LidxEP* 38
\LidxEp* 38
\LidxEPE 38
\LidxEpE 38
\LidxEPE* 38
\LidxEpE* 38
\LidxP 88, 477, 495, 513, 653, 679, 705, 731, 753, 758, 763, 768, 773
\Lidxp 88, 475, 493, 511, 650, 676, 702, 728, 752, 757, 762, 767, 772
\LidxP* 88
\Lidxp* 88
\LidxPE 95, 481, 499, 517, 659, 685, 711, 737, 755, 760, 765, 770, 775
\LidxpE 95, 479, 497, 515, 656, 682, 708, 734, 754, 759, 764, 769, 774
\LidxPE* 95
\LidxpE* 95
\limits 934
\line 126–128
\longmapsto 1256
\longrightarrow 1255
\LRidx 72, 74, 75, 78, 79, 81, 82, 85, 86, 213, 568, 581, 629, 811
\LRidxE 21, 72
\LRidxEP 21
\LRidxEp 21
\LRidxEP* 21
\LRidxEp* 21
\LRidxEPE 21
\LRidxEpE 21
\LRidxEPE* 21
\LRidxEpE* 21
\LRidxP 73
\LRidxp 73
\LRidxP* 73
\LRidxp* 73
\LRidxPE 80
\LRidxpE 80
\LRidxPE* 80
\LRidxpE* 80
\Lsh 816
\lVert 132

M

\m@th 122
\MakeLowercase 829, 833, 834, 844
\MakeUppercase 830, 856
\Mat 285, 286, 289, 290, 293, 294, 298, 301, 306, 309, 339, 340, 343, 344, 347, 348, 352, 355, 360, 363, 393, 397, 398, 401, 402, 422, 423, 426, 427, 527, 528, 531, 532, 855, 865, 868, 869, 872, 873, 876, 877, 880, 881, 924, 931, 932, 951, 954, 955, 958, 959, 962, 963, 966, 967, 986, 987, 989, 1035, 1044, 1071, 1072, 1075, 1076, 1079–1081, 1084, 1085, 1088, 1089, 1117, 1120, 1121, 1124–1126, 1129, 1130, 1133, 1134, 1137, 1138, 1141, 1142, 1201, 1203, 1219, 1220, 1225, 1226
\Matdim 951
\MatdimP 951
\Matdimp 951
\MatdimP* 951
\Matdimp* 951
\MatdimPE 951
\MatdimpE 951
\MatdimPE* 951
\MatdimpE* 951
\MatGC 990
\mathbb 1–4, 1231, 1232
\mathbin 119, 1237
\mathcal 1212
\mathfrak 451
\mathop 117, 934
\mathpalette 119
\mathsf 830, 856
\MatP 299, 307, 310, 353, 361, 364, 394, 823, 825, 827, 855
\Matp 302, 356, 855
\MatP* 855
\Matp* 855
\MatT 313, 316, 317, 320, 321, 367, 370, 371, 374, 375, 419, 865, 883, 884, 968, 971, 972, 975, 976, 979, 980, 1053, 1062, 1072, 1081, 1108, 1145, 1146, 1149, 1150, 1153, 1154, 1201, 1203
\MatTdim 968
\MatTdimP 968
\MatTdimp 968
\MatTdimP* 968
\MatTdimp* 968
\MatTdimPE 968
\MatTdimpE 968
\MatTdimPE* 968
\MatTdimpE* 968

\MatTP 865
\MatTp 865
\MatTP* 865
\MatTp* 865
\MatTPE 326, 334, 337, 380, 388, 391, 824, 826, 828, 865, 1060, 1061, 1069, 1070, 1079, 1080, 1088, 1089, 1115, 1116
\MatTpE 312, 325, 328, 329, 333, 336, 366, 379, 382, 383, 387, 390, 865, 983, 984, 1056, 1057, 1065, 1066, 1075, 1076, 1084, 1085, 1111, 1112
\MatTPE* 865
\MatTpE* 865
\MatTT 882
\MatTT* 882
\MatTTPE 882
\MatTTPE* 882
\MDaV 985
\Media 1260
\media 1262
\MenoR 928
\Menor 925
\MenorR 925
\mid 175
\mifun 1247
\mifun* 1247
\Mint 527
\MintT 527
\minus 157, 158, 461, 469, 987, 991, 1126, 1137, 1138, 1141, 1142
\MInvMTMMT 1199
\MInvMTMMTkk 1203
\MMT 1099
\MMTP 1099
\MMTp 1099
\MMTP* 1099
\MMTp* 1099
\MN 1071, 1108, 1111, 1112, 1115, 1116
\MNMT 1108
\MNMTP 1108
\MNMTp 1108
\MNMTP* 1108
\MNMTp* 1108
\MNT 1081, 1099
\MNTP 1081, 1106, 1107
\MNTp 1081, 1102, 1103
\MNTP* 1081
\MNTp* 1081
\modulus 134, 921, 922
\modulus* 134
\MP 531
\MPT 531
\MTM 1090, 1196, 1197
\MTMP 1090
\MTMp 1090
\MTMP* 1090
\MTMp* 1090
\MTMV 1166
\MTMVP 1166
\MTMVp 1166
\MTMVP* 1166
\MTMVp* 1166
\MTN 1072, 1090, 1117, 1166
\MTNM 1117
\MTNMP 1117
\MTNMp 1117
\MTNMP* 1117
\MTNMp* 1117
\MTNP 1072, 1097, 1098, 1124, 1125, 1173, 1174
\MTNp 1072, 1093, 1094, 1120, 1121, 1169, 1170
\MTNP* 1072
\MTNp* 1072
\MTV 1053, 1209
\MTVP 1053, 1210
\MTVp 1053
\MTVP* 1053
\MTVp* 1053
\mu 1261
\MV 1035, 1208
\MVect 889, 893, 894, 1200, 1204–1207
\MVect* 889
\MVectC 898
\MVectCT 905
\MVectF 895
\MVectFT 901
\MVectT . . 892, 1200, 1204–1207
\MVectT* 892
\MVPE 1035
\MVpE 1035
\MVPE* 1035
\MVpE* 1035

N

\N 5
\newcommand 119, 120
\Nn 1, 5
\norma 131
\norma* 131
\Nulls 1215, 1219, 1220
\nulls 1218
\Nulls* 1215
\nulls* 1218

O

\odot 1016
\OEg 459, 460, 461, 464, 647, 650, 653, 656, 659, 660, 663, 666, 669, 672
\OEin 455, 509, 511, 513, 515, 517, 518, 520, 522, 524, 526
\OEper 456, 529, 530
\OEpr 454, 458, 491, 493, 495, 497, 499, 500, 502, 504, 506, 508
\OEsu 453, 457, 473, 475, 477, 479, 481, 482, 484, 486, 488, 490
\OpE 452, 453–456
\overline 117

P

\Parentesis 12, 28, 29, 36, 37, 45, 46, 53, 54, 62, 63, 70, 71, 78, 79, 85, 86, 93, 94, 100, 101, 108, 109, 115, 116, 147, 148, 155, 156, 165, 166, 173, 174, 185, 186, 193, 194, 202, 203, 210, 211, 224, 225, 228, 229, 413, 416, 438, 441, 540, 541, 548, 549, 557, 558, 565, 566, 572, 573, 578, 579, 585, 586, 591, 592, 600, 601, 608, 609, 618, 619, 626, 627, 636, 637, 644, 645, 803, 805, 808, 810, 813, 815, 822, 841, 842, 851, 852, 863, 864, 887, 888, 912, 916, 931, 941, 942, 949, 950, 1005, 1006, 1014, 1015, 1023, 1024, 1033, 1034, 1042, 1043, 1051, 1052, 1153, 1154, 1164, 1165, 1216, 1222, 1228, 1231, 1232, 1234, 1240, 1244
\parentesis 9, 24, 25, 32, 33, 41, 42, 49, 50, 58, 59, 66, 67, 74, 75, 81, 82, 89, 90, 96, 97, 104, 105, 111, 112, 143, 144, 151, 152, 161, 162, 169, 170, 181, 182, 189, 190, 198, 199, 206, 207, 216, 217, 220, 221, 405, 408, 422, 423, 426, 427, 430, 433, 536, 537, 544, 545, 553, 554, 561, 562, 569, 570, 575, 576, 582, 583, 588, 589, 596, 597, 604, 605, 614, 615, 622, 623, 632, 633, 640, 641, 802, 804, 807, 809, 812, 814, 837, 838, 847, 848, 859, 860, 913, 917, 926, 932, 937, 938,

945, 946, 1001, 1002, 1010, 1011, 1019, 1020, 1029, 1030, 1038, 1039, 1047, 1048, 1149, 1150, 1160, 1161, 1217, 1223, 1229, 1235, 1241, 1245
\PC 529, 531
\pe 449, 455
\perm 451, 456
\PF 529, 532
\pmb 175
\pr 447, 454
\prodH 1016, 1026
\prodh 1025
\prodHP 1016
\prodHp 1016
\prodhP 1025
\prodhp 1025
\prodHP* 1016
\prodHp* 1016
\prodhP* 1025
\prodhp* 1025
\PSpan 1230
\PSpan* 1230
\PSpanNew 1233
\PSpanNew* 1233
\put 126–128

Q

\quitaL 818
\quitaLR 818, 924
\quitaR 818

R

\R 5
\rangle 994
\rango 914
\rango* 914
\relax 119
\res 1265
\rg 910, 916, 917
\Ridx . . . 102, 104, 105, 108, 109, 111, 112, 115, 116, 195, 482, 500, 518, 530, 550, 611, 660, 686, 712, 738, 776, 781, 786, 791, 796, 806, 844, 856, 1237
\RidxE 55, 102, 139, 140, 158, 459, 465, 865, 987, 989, 991, 1126
\RidxEP 55
\RidxEp 55
\RidxEP* 55
\RidxEp* 55
\RidxEPE 55, 880, 881, 1141, 1142
\RidxEpE 55, 876, 877, 1137, 1138
\RidxEPE* 55
\RidxEpE* 55
\RidxP 103, 486, 504, 522, 666, 692, 718, 744, 778, 783, 788, 793, 798
\Ridxp 103, 484, 502, 520, 663, 689, 715, 741, 777, 782, 787, 792, 797
\RidxP* 103
\Ridxp* 103
\RidxPE 110, 490, 508, 526, 672, 698, 724, 750, 780, 785, 790, 795, 800
\RidxpE 110, 488, 506, 524, 669, 695, 721, 747, 779, 784, 789, 794, 799
\RidxPE* 110
\RidxpE* 110
\right 13, 19, 132, 135, 446, 448, 452, 890, 896, 899, 903, 907, 993, 1156
\rightleftharpoons 450
\roundcap 125
\Rr 1, 7
\Rsh 817
\rVert 132, 133

S

\sbox 122
\scriptstyle 1231, 1232
\SEL 1208
\SELF 1211
\SELT 1209
\SELTP 1209
\setlength 123, 1253
\SITEC 550
\SITECP 550
\SITECp 550
\SITECPE 550
\SITECpE 550
\SITEF 533
\SITEFC 567, 582, 583, 585, 586, 588, 589, 591, 592
\SITEFCP 567
\SITEFCp 567
\SITEFCPE 567
\SITEFCpE 567
\SITEFCR 580
\SITEFCRP 580
\SITEFCRp 580
\SITEFCRPE 580
\SITEFCRpE 580
\SITEFP 533
\SITEFp 533
\SITEFPE 533
\SITEFpE 533
\Smedia 1261, 1263, 1264
\SOEg 463, 593, 595, 599, 603, 607, 611, 613, 617, 621, 625, 629, 631, 635, 639, 643
\Span 1227
\Span* 1227
\su 445, 453
\subMat 923, 926, 929
\SV 830

T

\T 137, 139, 140, 422, 423, 426, 427, 865, 876, 877, 880, 881, 989
\tau 444
\TEC 660
\TECP 660
\TECp 660
\TECP* 660
\TECp* 660
\TECPE 660
\TECpE 660
\TECPE* 660
\TECpE* 660
\TEF 647
\TEFP 647
\TEFp 647
\TEFP* 647
\TEFp* 647
\TEFPE 647
\TEFpE 647
\TEFPE* 647
\TEFpE* 647
\TEIC 518, 527
\TEICP 518
\TEICp 518
\TEICPE 518
\TEICpE 518
\TEIF 509, 528
\TEIFP 509
\TEIFp 509
\TEIFPE 509
\TEIFpE 509
\TEPC 500
\TEPCP 500
\TEPCp 500
\TEPCPE 500
\TEPCpE 500
\TEPF 491
\TEPFP 491
\TEPFp 491
\TEPFPE 491
\TEPFpE 491
\TESC 482
\TESCP 485
\TESCp 483
\TESCPE 489
\TESCpE 487
\TESF 473
\TESFP 473
\TESFp 473
\TESFPE 473
\TESFpE 473
\textrm 822–828

\TInvMat 1155
\TInvMat* 1155
\TInvMatPE 1155
\TInvMatpE 1155
\TInvMatPE* 1155
\TInvMatpE* 1155
\tiny 1234, 1235
\to 1249
\topinset 1234, 1235
\Trans . . 138, 893, 894, 903, 904, 907, 908, 1156, 1157
\TransP 138, 872, 873, 883
\Transp 138, 868, 869, 884
\TransP* 138
\Transp* 138
\TransPE 138
\TranspE 138
\TransPE* 138
\TranspE* 138
\Traza 909, 912, 913
\traza 911
\traza* 911
\TrC 611
\TrCP 611
\TrCp 611
\TrCP* 611
\TrCp* 611
\TrCPE 611
\TrCpE 611
\TrCPE* 611
\TrCpE* 611
\TrEl 444, 452, 459, 465
\TrF 593
\TrFC 629
\TrFCP 629
\TrFCp 629
\TrFCP* 629
\TrFCp* 629
\TrFCPE 629
\TrFCpE 629
\TrFCPE* 629
\TrFCpE* 629
\TrFP 593
\TrFp 593
\TrFP* 593
\TrFp* 593
\TrFPE 593
\TrFpE 593
\TrFPE* 593
\TrFpE* 593
\triangleright 990, 991

U

\UMat 986, 990, 991
\Umat 986
\UMatT 989
\UmatT 989
\underset 452
\unitlength 123

V

\vcenter 121
\Vect 231, 232, 235, 236, 239, 240, 244, 247, 252, 255, 258, 259, 262, 263, 266, 267, 271, 274, 279, 282, 843, 853, 890, 891, 1007, 1026, 1035, 1044, 1053, 1056, 1057, 1060–1062, 1065, 1066, 1069, 1070, 1166, 1169, 1170, 1173–1175, 1177, 1180, 1181, 1184, 1185, 1189, 1190, 1193, 1194, 1208–1211, 1265
\vect 832, 996, 997
\VectC 338, 854, 899, 900, 907, 908
\VectCCC 823
\VectCCCT 823
\VectCP 338
\VectCp 338
\VectCP* 338
\VectCp* 338
\VectCPE 338
\VectCpE 338
\VectCPE* 338
\VectCpE* 338
\VectF . 284, 896, 897, 903, 904
\VectFFF 825
\VectFFFT 825
\VectFP 284
\VectFp 284
\VectFP* 284
\VectFp* 284
\VectFPE 284
\VectFpE 284
\VectFPE* 284
\VectFpE* 284
\VectP . 253, 256, 280, 283, 843
\Vectp . 245, 248, 272, 275, 843
\vectP 832
\vectp 832
\VectTC 365
\VectTCP 365
\VectTCp 365
\VectTCP* 365
\VectTCp* 365
\VectTCPE 365
\VectTCpE 365
\VectTCPE* 365
\VectTCpE* 365
\VectTF 311
\VectTFP 311
\VectTFp 311
\VectTFP* 311
\VectTFp* 311
\VectTFPE 311
\VectTFpE 311
\VectTFPE* 311
\VectTFpE* 311
\VM 1044, 1175, 1211
\VMPE 1044
\VMpE 1044
\VMPE* 1044
\VMpE* 1044
\VMT 1062, 1177
\VMTP 1062, 1184, 1185, 1193, 1194
\VMTp 1062, 1180, 1181, 1189, 1190
\VMTP* 1062
\VMTp* 1062
\VMTV 1186
\VMTVP 1186
\VMTVp 1186
\VMTVP* 1186
\VMTVp* 1186
\VMTW 1177, 1186
\VMTWP 1177
\VMTWp 1177
\VMTWP* 1177
\VMTWp* 1177
\VMV 1176
\VMW 1175, 1176
\vphantom 890, 896, 899, 903, 907
\VTV 1200, 1205
\VTW 1204
\vv 833, 834
\VVT 1207
\VWT 1206

W

\wd 123
\widebar 117, 118, 1260
\widehat 1259

X

\xrightarrow 1248

Z

\Z 5
\z@ 122, 123
\Zz 1, 6