

ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeroespacial y Diseño Industrial

Aplicación informática de cálculo de características mecánicas de secciones para personas con dislexia

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Mecánica

AUTOR/A: Granda García, Alejandra Tutor/a: Martín Concepcion, Pedro Efrén CURSO ACADÉMICO: 2023/2024





Universitat Politècnica de València Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeroespacial y Diseño Industrial

Grado en Ingeniería Mecánica

<u>Aplicación informática de cálculo de</u> <u>características mecánicas de secciones para</u> <u>personas con dislexia</u>

Autor:

Alejandra Granda García

Tutor:

Pedro Efrén Martín Concepcion

Curso:

2023/2024









ÍNDICE:

Memoria25
Índice de la Memoria27
Presentación del Proyecto31
Introducción
Motivación Personal31
Objetivo del Proyecto32
Objetivos Específicos32
Mejorar la funcionalidad32
Desarrollar una interfaz intuitiva32
Incorporar ayudas para la dislexia32
Objetivo Principal32
Necesidades del Cliente33
Identificación del cliente33
Requisitos del Cliente
Facilidad de uso33
Clara presentación de datos34
Precisión en los cálculos34
Accesibilidad para la dislexia34
Condiciones Mínimas35
Interfaz organizada35
Elementos visuales35
Tipográfica adecuada35





Dislexia
¿Qué es la dislexia?
Tipos de dislexia36
Dislexia fonológica o indirecta36
Dislexia superficial
Dislexia mixta o profunda37
Síntomas más relevantes
Problemas en la lateralidad38
Tendencia a Deducir
Confusión de palabras con pronunciación similar39
Transponer las letras, cambiar el orden e invertir números
Lectura con errores y muy laboriosa39
Problemas de concentración en la lectura 40
Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas
Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas
Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas
Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas
Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas
Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas
Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas
Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas
Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas
Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas
Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas
Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas





Normativa46
UNE 3652146
UNE-EN 1002446
UNE 3652646
UNE-EN 1003447
UNE 3652247
UNE-EN 1027947
UNE 3652347
UNE 3652548
UNE-EN 1005548
UNE-EN 1006048
UNE-EN 1005948
UNE-EN 1005849
UNE-EN 1016249
UNE-EN 10210-249
UNE-EN 10219-249
Guía del Uso de la Aplicación50
Inicio de la Aplicación50
Menú de "Tipo de Sección" 51
Perfil Comercial51
Perfil Personalizado52
Menú de "Análisis 2D"54
Menú de "Análisis 3D"55
Menú de "Análisis Con Pandeo"56
Conclusión





Planos Normalizados	. 61
Índice de Planos	63
Plano 01: Sección Tubo Rectangular Macizo	65
Plano 02: Sección Tubo Rectangular Hueco	66
Plano 03: Sección Tubo Circular Macizo	67
Plano 04: Sección Tubo Circular Hueco	68
Plano 05: Sección Forma de "I"	69
Plano 06: Sección Forma de "I" Irregular	70
Plano 07: Sección Forma de "C"	71
Plano 08: Sección Forma de "U"	72
Plano 09: Sección Forma de "T"	73
Plano 10: Sección Forma de Dobles "II"	74
Plano 11: Sección Forma de Dobles "CC"	75
Pliego de Condiciones	• 77
Índice del Pliego de Condiciones	79
Definiciones	94
Abreviaturas	95
Objetivo	99
Materiales	99
Hardware	99
Procesador	99
Placa Base	99
Disco Duro	99
Memoria RAM	99





Tarjeta Gráfica99
Tarjeta de Red99
Software99
Licencia99
Recursos Adicionales99
Fuente tipográfica "OpenDyslexic"99
Documentos de perfiles comerciales99
Ejecución
Configuración Inicial100
Instalación del Software100
Preparación del Entorno de Trabajo100
Planificación Previa100
Definición de Requisitos100
Análisis de Usuario100
Diseño de la Interfaz100
Diseño de Imágenes100
Análisis de las Secciones100
Dibujo de Figuras 101
Guardado de Imágenes
Desarrollo y Diseño del Menú 101
Desarrollo y Diseño del Menú 101 Creación del Userform
Desarrollo y Diseño del Menú





Programación y Código107
Inicialización del Formulario107
Incorporación de "OpenDyslexic"107
Código "Perfil Comercial"107
Código "Perfil Personalizado"108
Desbloqueo de las páginas restantes109
Código "Análisis 2D", "Análisis 3D" y "Análisis Con Pandeo"109
Código Submenú de Pandeo 110
Cálculo de Resultados 110
Cálculos auxiliares Perfil Personalizado 110
Tubo Rectangular Hueco111
Tubo Circular Macizo111
Tubo Circular Hueco111
Forma de "I"111
Forma de "I" irregular111
Forma de "C"111
Forma de "U" 111
Forma de "T"112
Dobles I's112
Dobles C's112
Resultados Perfil Personalizado112
Área112
Peso113
Inercia en Y113
Inercia en Z114
Inercia de Torsión114
Centro De Gravedad Inferior115





Centro De Gravedad Izquierdo116
Módulo Resistente en Y116
Módulo Resistente en Z117
Área Cortante117
Datos Intermedios de los Análisis 118
Fyk 118
Fyd118
Peso 118
Área 118
Área Cortante 118
Inercia Torsión119
Módulo Torsión119
Radio de giro en Y119
Radio de giro en Z119
Resultados Análisis119
Tensiones de Axil119
Tensiones de Axil con Pandeo119
Tensiones de Flector Y120
Tensiones de Flector Z120
Tensiones Sigma Totales120
Tensiones Cortantes120
Tensiones de Torsión120
Tensiones Tau Totales120
SVM sin Pandeo120
SVM con Pandeo120
SVM de Inestabilidad120
Carga Crítica120





Momento Crítico120
Correcciones Finales121
Mensajes de Atención Error121
Pruebas de Servicio122
Pruebas Unitarias122
Pruebas de Integración122
Evaluación de Accesibilidad123
Conclusiones 123
Presupuesto 125
Índice del Presupuesto 127
Análisis Presupuestario129
Costes de Personal129
Costes de Software y Licencias129
Costes de Hardware130
Costes de Capacitación130
Costes de Infraestructura131
Costes de Revisión y Corrección131
Costes de Desplazamientos132
Otros Costes132
Total del Presupuesto133
Cálculo del Presupuesto Total133
Resumen y Conclusión del Presupuesto133
Fuentes y Referencias134
Anexos 137
Anexo A: Código del Menú Principal140
Anexo B: Código del Submenú "Datos de Pandeo"237
Anexo C: ODS243





ÍNDICE DE ILUSTRACIONES:

Ilustración 1. Demostración de la tipografía "OpenDyslexic". Fuente propia.42 Ilustración 2. Ejemplo caracteres similares de "OpenDyslexic". Fuente propia....42 Ilustración 3. Mensaje emergente de "Ayuda para la Dislexia". Fuente propia......50 Ilustración 17. Imágenes Secciones. Fuente propia......101





Ilustración 19. Menú "Perfil Personalizado". Fuente propia
Ilustración 20. Menú "Análisis 2D". Fuente propia
Ilustración 21. Menú "Análisis 3D". Fuente propia105
Ilustración 22. Menú "Análisis Con Pandeo". Fuente propia
Ilustración 23. Submenú "Coef de Pandeo". Fuente propia
Ilustración 24. Ejemplo disposición cotas perfil en "I". Fuente propia
Ilustración 25. Ejemplo disposición cotas perfil "CCH". Fuente propia109
Ilustración 26. Mensaje Error por escribir en Desplegable. Fuente propia121
Ilustración 27. Mensaje Error por letras en Cuadro de Texto. Fuente propia121
Ilustración 28. Mensaje Error por "Aceptar" sin los datos. Fuente propia121
Ilustración 29. Mensaje Error por "CALCULAR" sin los datos. Fuente propia121





ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1. Valores de los Desplegables de χ en Y, Z y Lateral. Obtenido de las transparencias de la asignatura "06 EM_ELU-VIGAS 23.pdf" pág 14. 109

Tabla 3. Tabla H/B. Obtenido de OCW Uniovi Capítulo X: Piezas a Torsión pág 3.
https://ocw.uniovi.es/pluginfile.php/2842/mod_resource/content/1/Teoria/Capitul
o X.pdf 110

Tabla 4. Obtención del fyk a partir del Tipo de Acero. Fuente propia. 118





ÍNDICE DE FÓRMULAS:

Fórmula 1. Base Interior en Tubo Rectangular Hueco 111
Fórmula 2. Altura Interior en Tubo Rectangular Hueco 111
Fórmula 3. Área Intermedia en Tubo Rectangular Hueco 111
Fórmula 4. Perímetro Medio en Tubo Rectangular Hueco 111
Fórmula 5. Espesor Máximo en Tubo Rectangular Hueco 111
Fórmula 6. Radio en Tubo Circular Macizo 111
Fórmula 7. Radio en Tubo Circular Hueco 111
Fórmula 8. Radio Interior en Tubo Circular Hueco 111
Fórmula 9. Altura Interior en Forma de "I" 111
Fórmula 10. Espesor Máximo en Forma de "I" 111
Fórmula 11. Altura Interior en Forma de "I" irregular 111
Fórmula 12. Centro de Gravedad inferior en Forma de "I" irregular 111
Fórmula 13. Centro de Gravedad superior en Forma de "I" irregular 111
Fórmula 14. Espesor Máximo en Forma de "I" irregular 111
Fórmula 15. Altura Interior en Forma de "C" 111
Fórmula 16. Centro de Gravedad Z en Forma de "C" 111
Fórmula 17. Base Interior en Forma de "U" 111
Fórmula 18. Centro de Gravedad Y en Forma de "U" 111





Fórmula 19. Altura Interior en Forma de "T" 112
Fórmula 20. Centro de Gravedad Y en Forma de "T" 112
Fórmula 21. Centro de Gravedad inferior en Forma de "T" 112
Fórmula 22. Centro de Gravedad superior en Forma de "T" 112
Fórmula 23. Altura Interior en Dobles I's 112
Fórmula 24. Altura Interior en Dobles C's 112
Fórmula 25. Área en Tubo Rectangular Macizo 112
Fórmula 26. Área en Tubo Rectangular Hueco 112
Fórmula 27. Área en Tubo Circular Macizo 112
Fórmula 28. Área en Tubo Circular Hueco 112
Fórmula 29. Área en Forma de "I" 112
Fórmula 30. Área en Forma de "I" irregular 112
Fórmula 31. Área en Forma de "C" 112
Fórmula 32. Área en Forma de "U" 112
Fórmula 33. Área en Forma de "T" 112
Fórmula 34. Área en Dobles I's 112
Fórmula 35. Área en Dobles C's 112
Fórmula 36. Peso 113
Fórmula 36. Inercia en Y en Tubo Rectangular Macizo 113
Fórmula 37. Inercia en Y en Tubo Rectangular Hueco 113





Fórmula 38. Inercia en Y en Tubo Circular Macizo 113
Fórmula 39. Inercia en Y en Tubo Circular Hueco 113
Fórmula 40. Inercia en Y en Forma de "I" 113
Fórmula 41. Inercia en Y en Forma de "I" irregular 113
Fórmula 42. Inercia en Y en Forma de "C" 113
Fórmula 43. Inercia en Y en Forma de "U" 113
Fórmula 44. Inercia en Y en Forma de "T" 113
Fórmula 45. Inercia en Y en Dobles I's 113
Fórmula 46. Inercia en Y en Dobles C's 113
Fórmula 47. Inercia en Z en Tubo Rectangular Macizo 114
Fórmula 48. Inercia en Z en Tubo Rectangular Hueco 114
Fórmula 49. Inercia en Z en Tubo Circular Macizo 114
Fórmula 50. Inercia en Z en Tubo Circular Hueco 114
Fórmula 61. Inercia en Z en Forma de "I" 114
Fórmula 62. Inercia en Z en Forma de "I" irregular 114
Fórmula 63. Inercia en Z en Forma de "C" 114
Fórmula 64. Inercia en Z en Forma de "U" 114
Fórmula 65. Inercia en Z en Forma de "T" 114
Fórmula 66. Inercia en Z en Dobles I's 114
Fórmula 67. Inercia en Z en Dobles C's 114





Fórmula 68. Inercia de Torsión en Tubo Rectangular Macizo 114
Fórmula 69. Inercia de Torsión en Tubo Rectangular Hueco 114
Fórmula 70. Inercia de Torsión en Tubo Circular Macizo 114
Fórmula 61. Inercia de Torsión en Tubo Circular Hueco 114
Fórmula 62. Inercia de Torsión en Forma de "I" 115
Fórmula 63. Inercia de Torsión en Forma de "I" irregular 115
Fórmula 64. Inercia de Torsión en Forma de "C" 115
Fórmula 65. Inercia de Torsión en Forma de "U" 115
Fórmula 66. Inercia de Torsión en Forma de "T" 115
Fórmula 67. Inercia de Torsión en Dobles I's 115
Fórmula 68. Inercia de Torsión en Dobles C's 115
Fórmula 69. Centro de Gravedad Inferior en Tubo Rectangular Macizo 115
Fórmula 70. Centro de Gravedad Inferior en Tubo Rectangular Hueco 115
Fórmula 71. Centro de Gravedad Inferior en Tubo Circular Macizo 115
Fórmula 72. Centro de Gravedad Inferior en Tubo Circular Hueco 115
Fórmula 73. Centro de Gravedad Inferior en Forma de "I" 115
Fórmula 74. Centro de Gravedad Inferior en Forma de "I" irregular 115
Fórmula 75. Centro de Gravedad Inferior en Forma de "C" 115
Fórmula 76. Centro de Gravedad Inferior en Forma de "U" 115
Fórmula 77. Centro de Gravedad Inferior en Forma de "T" 115





Fórmula 78. Centro de Gravedad Inferior en Dobles I's 115
Fórmula 79. Centro de Gravedad Inferior en Dobles C's 115
Fórmula 80. Centro de Gravedad Izquierdo en Tubo Rectangular Macizo 116
Fórmula 81. Centro de Gravedad Izquierdo en Tubo Rectangular Hueco 116
Fórmula 82. Centro de Gravedad Izquierdo en Tubo Circular Macizo 116
Fórmula 83. Centro de Gravedad Izquierdo en Tubo Circular Hueco 116
Fórmula 84. Centro de Gravedad Izquierdo en Forma de "I" 116
Fórmula 85. Centro de Gravedad Izquierdo en Forma de "I" irregular 116
Fórmula 86. Centro de Gravedad Izquierdo en Forma de "C" 116
Fórmula 87. Centro de Gravedad Izquierdo en Forma de "U" 116
Fórmula 88. Centro de Gravedad Izquierdo en Forma de "T" 116
Fórmula 89. Centro de Gravedad Izquierdo en Dobles I's 116
Fórmula 90. Centro de Gravedad Izquierdo en Dobles C's 116
Fórmula 91. Módulo Resistente en Y en Tubo Rectangular Macizo 116
Fórmula 92. Módulo Resistente en Y en Tubo Rectangular Hueco 116
Fórmula 93. Módulo Resistente en Y en Tubo Circular Macizo 116
Fórmula 94. Módulo Resistente en Y en Tubo Circular Hueco 116
Fórmula 95. Módulo Resistente en Y en Forma de "I" 116
Fórmula 96. Módulo Resistente en Y en Forma de "I" irregular 116
Fórmula 97. Módulo Resistente en Y en Forma de "C"





Fórmula 98. Módulo Resistente en Y en Forma de "U" 117
Fórmula 99. Módulo Resistente en Y en Forma de "T" 117
Fórmula 100. Módulo Resistente en Y en Dobles I's 117
Fórmula 101. Módulo Resistente en Y en Dobles C's 117
Fórmula 102. Módulo Resistente en Z en Tubo Rectangular Macizo 117
Fórmula 103. Módulo Resistente en Z en Tubo Rectangular Hueco 117
Fórmula 104. Módulo Resistente en Z en Tubo Circular Macizo 117
Fórmula 105. Módulo Resistente en Z en Tubo Circular Hueco 117
Fórmula 106. Módulo Resistente en Z en Forma de "I" 117
Fórmula 107. Módulo Resistente en Z en Forma de "I" irregular 117
Fórmula 108. Módulo Resistente en Z en Forma de "C" 117
Fórmula 109. Módulo Resistente en Z en Forma de "U" 117
Fórmula 110. Módulo Resistente en Z en Forma de "T" 117
Fórmula 111. Módulo Resistente en Z en Dobles I's 117
Fórmula 112. Módulo Resistente en Z en Dobles C's 117
Fórmula 113. Área Cortante en Tubo Rectangular Macizo 117
Fórmula 114. Área Cortante en Tubo Rectangular Hueco 117
Fórmula 115. Área Cortante en Tubo Circular Macizo 117
Fórmula 116. Área Cortante en Tubo Circular Hueco 118
Fórmula 117. Área Cortante en Forma de "I" 118





Fórmula 118. Área Cortante en Forma de "I" irregular 118
Fórmula 119. Área Cortante en Forma de "C" 118
Fórmula 120. Área Cortante en Forma de "U" 118
Fórmula 121. Área Cortante en Forma de "T" 118
Fórmula 122. Área Cortante en Dobles I's 118
Fórmula 123. Área Cortante en Dobles C's 118
Fórmula 124. Fyd 118
Fórmula 125. Módulo Torsión en Tubo Rectangular Macizo 119
Fórmula 126. Módulo Torsión en Tubo Rectangular Hueco 119
Fórmula 127. Módulo Torsión en Tubo Circular Macizo 119
Fórmula 128. Módulo Torsión en Tubo Circular Hueco 119
Fórmula 129. Módulo Torsión en Forma de "I" 119
Fórmula 130. Módulo Torsión en Forma de "I" irregular 119
Fórmula 131. Módulo Torsión en Forma de "C" 119
Fórmula 132. Módulo Torsión en Forma de "U" 119
Fórmula 133. Módulo Torsión en Forma de "T" 119
Fórmula 134. Módulo Torsión en Dobles I's 119
Fórmula 135. Módulo Torsión en Dobles C's 119
Fórmula 136. Radio de giro en Y 119
Fórmula 137. Radio de giro en Z 119





Fórmula 138. Tensiones de Axil	119
Fórmula 139. Tensiones de Axil con Pandeo	119
Fórmula 140. Tensiones de Flector Y	120
Fórmula 141. Tensiones de Flector Z	120
Fórmula 142. Tensiones Sigma Totales	
Fórmula 143. Tensiones Cortantes	
Fórmula 144. Tensiones de Torsión	120
Fórmula 145. Tensiones Tau Totales	
Fórmula 146. SVM sin Pandeo	120
Fórmula 147. SVM con Pandeo	120
Fórmula 148. SVM de Inestabilidad	
Fórmula 149. Carga Crítica	120
Fórmula 150. Momento Crítico	120





ÍNDICE DE CÓDIGO VBA:

Código 1. Sintaxis para cambio de fuente. Fuente propia 107
Código 2. Sintaxis para solo Marco "Perfil Comercial" visible. Fuente propia 107
Código 3. Sintaxis RowSource desplegable. Fuente propia
Código 4. Sintaxis para solo Marco "Perfil Personalizado" visible. Fuente propia.108
Código 5. Sintaxis para desbloquear páginas de análisis. Fuente propia





ÍNDICE DE PLANOS:

Plano 01: Sección Tubo Rectangular Macizo	65
Plano 02: Sección Tubo Rectangular Hueco	66
Plano 03: Sección Tubo Circular Macizo	67
Plano 04: Sección Tubo Circular Hueco	58
Plano 05: Sección Forma de "I"	69
Plano 06: Sección Forma de "I" Irregular	70
Plano 07: Sección Forma de "C"	71
Plano 08: Sección Forma de "U"	72
Plano 09: Sección Forma de "T"	73
Plano 10: Sección Forma de Dobles "II"	74
Plano 11: Sección Forma de Dobles "CC"	75









MEMORIA.









ÍNDICE DE LA MEMORIA:

Presentación del Proyecto 31
Introducción
Motivación Personal
Objetivo del Proyecto 32
Objetivos Específicos
Mejorar la funcionalidad
Desarrollar una interfaz intuitiva
Incorporar ayudas para la dislexia32
Objetivo Principal
Necesidades del Cliente 33
Identificación del cliente 33
Requisitos del cliente
Facilidad de uso
Clara presentación de datos34
Precisión en los cálculos
Accesibilidad para la dislexia34
Condiciones mínimas
Interfaz organizada
Elementos visuales
Tipográfica adecuada 35
Dislexia
¿Qué es la dislexia?
Tipos de dislexia
Dislexia fonológica o indirecta 36





Dis	slexia superficial
Dis	slexia mixta o profunda
Sínton	nas más relevantes
Pro	oblemas en la lateralidad
Te	ndencia a Deducir
Co	nfusión de palabras con pronunciación similar
Tra	ansponer las letras, cambiar el orden e invertir números
Lee	ctura con errores y muy laboriosa
Pro	oblemas de concentración en la lectura 40
Dif	ficultad para seguir instrucciones y aprender rutinas40
Pro	oblemas de memoria a corto plazo41
Dif	ficultades para la organización de pensamientos41
Dif	ficultad para las matemáticas41
Tipogr	afía "OpenDyslexic" 42
Pe	so en la parte inferior de las letras 42
Dis	seño de caracteres únicos 42
Esj	paciado amplio 43
Enfoqu	ıe para la Aplicación 43
Us	o de Imágenes y Flechas claras
Us	o de "OpenDyslexic" 44
Pro	ocedimiento Paso a Paso 44
Dit	ferenciación entre Datos y Resultados45
Normat	iva46
UNE 3	6521
UNE-I	EN 10024
UNE 3	6526
UNE-I	EN 10034





UNE 36522
UNE-EN 10279 47
UNE 36523 47
UNE 36525 48
UNE-EN 10055
UNE-EN 10060
UNE-EN 10059
UNE-EN 10058 49
UNE-EN 10162 49
UNE-EN 10210-2
UNE-EN 10219-2
Guía del Uso de la Aplicación50
Inicio de la Aplicación50
Menú de "Tipo de Sección"51
Perfil Comercial
Perfil Personalizado52
Menú de "Análisis 2D"54
Menú de "Análisis 3D"55
Menú de "Análisis Con Pandeo"56
Conclusión





ÍNDICE DE ILUSTRACIONES:

Ilustración 1. Demostración de la tipografía "OpenDyslexic". Fuente propia.42 Ilustración 2. Ejemplo caracteres similares de "OpenDyslexic". Fuente propia....42 Ilustración 3. Mensaje emergente de "Ayuda para la Dislexia". Fuente propia......50 Ilustración 15. Aspecto final Datos de Pandeo. Fuente propia......57





PRESENTACIÓN DEL PROYECTO:

- Introducción:

En la asignatura de "Estructuras Metálicas" se usaba una hoja Excel que te permitía hacer cálculos de características mecánicas de secciones. A pesar de proporcionar los resultados y de ser útil, la hoja carecía de orden, tenía algunos fallos y resultaba confusa para los alumnos.

Ante esta situación surgió la idea de, utilizando las bases de la herramienta ya existente, esta se mejorara mediante el uso de Visual Basics for Applications (comúnmente referida por su abreviación "VBA") transformándola en una aplicación más organizada y fácil de seguir la cual será donada a la universidad para que se utilice en la mención de "Diseño de Estructuras" de la carrera de Ingeniería Mecánica.

- Motivación Personal:

Durante las asignaturas del departamento de estructuras, yo como alumna diagnosticada tanto con TDAH como con dislexia he tenido dificultades en la distinción de los elementos con los que se trabaja.

La dislexia consiste en un trastorno del aprendizaje que dificulta la comprensión y afecta en la capacidad de reconocer palabras.

Mi grado personal de dislexia es dislexia evolutiva profunda, y consiste en mi caso principalmente en confundir palabras y por lo tanto intercambiar los significados y en confundir formulas o unidades de dos elementos que tengan alguna similitud, como por ejemplo intercambiar los significados de palabras con estructuras similares como "Ala" y "Alma" o con confundir la fórmula para I_Y con la de I_Z.

Es por eso que cuando se propuso la idea de mejorar la herramienta utilizada en clase, decidí que la aplicación incluyera ayudas que a mí personalmente me han servido para leer mejor las palabras como son y recurrir a la memoria visual de manera que compense las deficiencias que supone padecer dislexia.





OBJETIVO DEL PROYECTO:

- Objetivos Específicos:
 - Mejorar la funcionalidad

Se pretende simplificar la introducción y presentación de hoja de cálculo original. Para ello, se divide la idea inicial en submenús con los diferentes apartados en cada uno, reduciendo la cantidad de información que procesar al mismo tiempo. También, reorganizar la disposición de los datos, desplegables y resultados de manera que el usuario pueda ver una clara diferencia entre ellos.

• Desarrollar una interfaz intuitiva

El usuario ha de ser capaz de entender la aplicación en su primer contacto con ella. Para conseguirlo la aplicación ha de tener títulos claros, indicaciones y aclaraciones, y sobre todo debe informar al usuario si lo que está haciendo es erróneo y explicar cómo solucionarlo.

• Incorporar ayudas para la dislexia

La aplicación debe de ser útil tanto para usuarios con y sin dislexia. Estas ayudas para la dislexia no suponen una molestia para los usuarios sin esta e incluso proporciona una ayuda extra. Para proporcionar esta ayuda se debe diferenciar claramente entre los datos de entrada, los datos auxiliares y los resultados finales. Además debe incluir imágenes para facilitar la memoria visual. Por último, la incorporación de una tipografía que facilite la lectura y evite la confusión entre palabras.

- Objetivo Principal:

El objetivo principal de este proyecto es crear una herramienta informática utilizando el lenguaje Visual Basics for Applications (VBA) en Excel que tenga la capacidad de proporcionar resultados de cálculos de características mecánicas de secciones precisos de manera ordenada y clara. De esta forma, la aplicación debe ayudar a los estudiantes, especialmente a aquellos con dislexia, a comprender los cálculos y que además sirva de comprobación de sus propios cálculos.





NECESIDADES DEL CLIENTE:

- Identificación del cliente:

En este proyecto el cliente principal serían los alumnos de Ingeniería Mecánica de la UPV que cursan la asignatura de "Estructuras Metálicas". Estos estudiantes requieren una herramienta que les ayude a comprender mejor los cálculos que se realizan durante la asignatura. También se puede considerar como cliente al profesor que imparte la asignatura ya que utilizará esta herramienta como apoyo durante sus clases.

La aplicación debe satisfacer las necesidades tanto de los estudiantes, que la usarán para aprender y practicar, como del profesor, que la empleara como recurso educativo.

- <u>Requisitos del Cliente:</u>

Estos requisitos se centran en los aspectos fundamentales que ha de tener la aplicación para que sea útil y efectiva para sus usuarios. A continuación se detallaran estos requisitos.

• Facilidad de uso

La herramienta tiene que ser sencilla e intuitiva para que un usuario sin conocimientos previos pueda interactuar y entender su funcionamiento sin necesidad de que nadie se lo explique.

Para ello, la aplicación cuenta con un diseño claro y organizado, con menús y botones etiquetados correctamente y organizados de manera lógica para ayudar a entender para que sirve cada cosa. Además, en caso de que el usuario cometa algún error, la aplicación le avisa de su error y de cómo corregirlo, permitiendo así que el usuario aprenda a navegar correctamente por la herramienta.





• Clara presentación de datos

La disposición de los datos debe de organizarse de forma clara y lógica, de manera que el usuario entienda cuáles son los datos que tiene que rellenar en cada situación y no cometa errores ni se confunda.

Esto se consigue ya que los datos se encuentran en la parte superior de cada menú, con una etiqueta que permite al usuario identificar que dato rellenar en cada cuadro de texto, y diferenciándolo de otras casillas no rellenables mediante del uso del color blanco en las rellenables y de gris en las no rellenables.

• Precisión en los cálculos

Los cálculos y resultados que proporcione la aplicación deben de ser precisos y correctos. Esto implica que la herramienta ha de ser capaz de realizar cálculos complejos con exactitud.

Gracias a la precisión de la herramienta Excel a la hora de realizar operaciones matemáticas complejas podemos garantizar que aplicando las fórmulas de la asignatura, ésta nos devolverá resultados detallados y acertados. Además se implementan macros de VBA que automatizan los cálculos asegurando que se realicen siguiendo los procedimientos adecuadamente.

• Accesibilidad para la dislexia

La aplicación está diseñada para que cualquier alumno se beneficie de su uso, pero debe de incluir elementos que faciliten la comprensión y ayuden a los alumnos que sufren de dislexia ya que a ellos se les hace mucho más tedioso el estudio de la asignatura.

Se consigue mejorar el aprendizaje y la comprensión para estos usuarios mediante a la implementación de la tipografía "OpenDyslexic", la estructuración datos arriba y resultados abajo, el uso elementos visuales, y otros factores explicados más adelante en el documento. Además, al implementar estas ayudas no afecta para nada a los usuarios que no tengan esta condición, de manera que es beneficiosa para todos los usuarios.





- <u>Condiciones Mínimas:</u>

Las condiciones mínimas son los criterios específicos que debe de cumplir la aplicación para que tenga una funcionalidad básica. A diferencia de los Requisitos del Cliente que abarcan las expectativas generales y características deseadas, las condiciones mínimas se centran en los aspectos indispensables que han de estar presentes en la herramienta.

• Interfaz organizada

En los menús de la aplicación debe de diferenciarse claramente entre los datos y los resultados, sin causar ningún tipo de confusión al usuario respecto a qué esperar de cada parte de los menús.

Para cubrir esto, la herramienta muestra una clara distinción entre estos elementos durante todo su uso mediante títulos claros, colores de cuadros de texto y botones. Esto facilita la navegación y ayuda al usuario a localizar rápidamente la información que se necesite en cada caso.

• Elementos visuales

Deben aparecer imágenes y flechas que representen elementos importantes para que al usuario se le haga más sencillo visualizar y comprenderlos, evitando así conclusiones erróneas a las que el usuario podría llegar.

La aplicación cuenta con imágenes de las distintas secciones para que el usuario pueda rellenar sus parámetros, también señalados con flechas, comprendiendo su forma y que valores son de importancia en el estudio de cada sección.

• Tipográfica adecuada

Los menús que aparecen en la herramienta deben de tener una tipografía que no dificulte la lectura y comprensión de los elementos que aparecen en ellos.

El uso de la tipografía por defecto de los menús de VBA llamada "Tahoma" y la posibilidad de cambiar esta a "OpenDyslexic" para aquellos que precisen de ayuda para la dislexia, cubren a la perfección esta condición ya que ambas tipografías son entendibles y no dejan margen a la confusión de palabras.




DISLEXIA:

- ¿Qué es la dislexia?:

Según la Real Academia Española, la dislexia es la dificultad de la lectura o escritura, frecuentemente asociada con trastornos de la coordinación motora.

Otra descripción un poco más completa la encontramos en NeuronUp.com donde dice que la dislexia es un trastorno específico del aprendizaje caracterizado por un deterioro en la capacidad de reconocer palabras, lectura lenta e insegura y comprensión escasa. Las personas que sufren de este trastorno además pueden experimentar dificultades en la velocidad de procesamiento, la motricidad y en la percepción visual y auditiva.

- <u>Tipos de dislexia:</u>

Este trastorno se puede adquirir de dos formas, clasificando la dislexia en dislexia adquirida la cual ocurre debido a una lesión cerebral, y el caso más común en el ámbito escolar se trata de la dislexia evolutiva.

Dentro de la dislexia evolutiva encontramos tres posibles casos según los síntomas más presentes en el paciente:

• Dislexia fonológica o indirecta

Los pacientes con este diagnóstico se caracterizan por hacer una lectura visual y deducir en vez de leer, por lo que confunden palabras similares y suelen tener dificultades a la hora de leer a una velocidad mayor o cuando se les presentan palabras desconocidas.

Desde mi perspectiva personal estos síntomas pueden aumentar al tener algún tipo de presión como a la hora de leer un texto desconocido en público ya que te fuerzas a aumentar a una velocidad incómoda y pasas de leer a deducir para lograr ir a la velocidad del resto de personas, y al hacer esto cometes errores de lectura por lo que aumenta la presión y se vuelve un bucle.





• Dislexia superficial

En este caso el problema se centra en el funcionamiento visual. El paciente tiene dificultades a la hora de leer palabras irregulares, sobre todo con palabras en otros idiomas, y se caracteriza por cometer errores de omisión, adición o sustitución de letras. A diferencia de los disléxicos fonológicos, no tienen tanta dificultad con la lectura correcta de la palabra, en cambio, cometen errores en la ortografía ya que se guían por la información que adquieren de manera auditiva.

Visto desde la experiencia propia, idiomas como el valenciano y algunas palabras del inglés suponen un auténtico reto, ya que sobre todo el valenciano tiene reglas ortográficas totalmente opuestas a las del castellano por lo que aprenden esas normas incorrectamente o las confunden entre ellas.

• Dislexia mixta o profunda

Esta se trata de la combinación de ambos casos. El paciente comete errores semánticos y puede confundir palabras que no tienen parecido visual pero sí lo tienen en el significado. Además, se le suman los errores que se comenten en la dislexia fonológica y en la dislexia superficial.

En mi caso este es el tipo de dislexia que padezco yo, por lo que el aprendizaje ha sido muy duro durante mi infancia. A pesar de que la dislexia se centra sobre todo en la lectura, ya que es el problema principal, la dislexia también afecta mucho a la hora de realizar problemas de cálculo debido a que los mismos problemas de confusión de significados y comprensión también aparecen en éstos de forma que confundes el significado de los datos o resultados por los que se pueden cometer errores a la hora de resolverlos.





- <u>Síntomas más relevantes:</u>

La dislexia es un trastorno con muchos síntomas diferentes, pero este proyecto se va a centrar en aquellos que afectan más en la asignatura de "Estructuras Metálicas" y que por lo tanto la herramienta tratará de compensar.

• Problemas en la lateralidad

Consiste en la dificultad de diferenciar entre izquierda y derecha. Esta condición puede afectar a la orientación espacial y la capacidad de seguir direcciones y realizar tareas que requieren un sentido de dirección.

Dentro del contexto de la asignatura, los problemas de lateralidad pueden causar la confusión entre las orientaciones de los ejes y los elementos estructurales, lo que puede resultar en errores importantes.

Para evitarlo, se puede hacer uso de imágenes, flechas y señalizaciones claras de forma que los usuarios puedan visualizar correctamente y así reducir los errores de interpretación.

• Tendencia a Deducir

Las personas con dislexia a menudo tienden a adivinar o deducir palabras y conceptos en lugar de leerlos completamente, siendo un mecanismo para tratar de compensar la dificultad que tienen a la hora de procesar la información textual.

Esto puede llevar a malentendidos especialmente en contextos técnicos y a interpretar mal instrucciones, fórmulas y datos, resultando en la aplicación de procedimientos incorrectos y a soluciones erróneas e imprecisas.

Para reducir esta tendencia se puede hacer uso de palabras sencillas y claras, el uso de mayúsculas o palabras en negrita, o incluso la implementación de fuentes tipográficas con mayor diferencia entre caracteres similares.





• Confusión de palabras con pronunciación similar

La persona confunde palabras con características similares tanto visuales como sonora y puede provocar dificultades en la comprensión de sus significados e incluso confundirlos entre sí.

Esta confusión puede llevar al erróneo entendimiento de términos técnicos y fórmulas, pudiendo afectar de esta forma a la precisión de los cálculos.

Una forma de reducir esa confusión es mediante una presentación visual de datos y resultados, y evitando textos largos y confusos, disminuyendo así la interpretación textual.

• Transponer las letras, cambiar el orden e invertir números

Los pacientes con dislexia muy fácilmente pueden cambiar el orden de las letras, palabras y números. Este síntoma se debe a los problemas en el procesamiento visual y fonológico que se tienen a la hora de procesar la información.

La trasposición de números y letras puede llevar a la introducción de datos incorrectos, generando errores significativos.

Para evitarlo, es importante que el usuario pueda chequear y ver en todo momento los datos y pasos intermedios en los cálculos para que pueda identificar y situar su error lo antes posible.

• Lectura con errores y muy laboriosa

La lectura lenta y con un esfuerzo considerable es un problema muy común en la gente con dislexia. Suelen saltarse palabras, agregar palabras o leerlas incorrectamente. Es por eso que leer enunciados largos y complicados resulte extremadamente frustrante y acaben por no llegar a comprenderlos del todo.

Una mala lectura de alguna palabra puede llevar a malentendidos y a una comprensión equivocada por lo que la persona por dislexia puede no entender los enunciados y resolver problemas erróneamente.





Si al usuario se le proporciona una tipografía sencilla o hecha para gente con dislexia (como la tipografía "OpenDyslexic"), a este le será más difícil leer mal las palabras dificultando así que malinterprete.

• Problemas de concentración en la lectura

Debido a las dificultades que se tiene para leer, a una persona con dislexia se le puede hacer muy tedioso mantener la concentración y que vuelve a afectar a la comprensión adecuada de textos, sobre todo si se le presentan textos largos y con palabras raras.

Esta dificultad puede provocar que la persona pase a deducir en lugar de leer el texto, omitiendo de esta manera información crucial y provocando errores en los cálculos.

Este problema se puede corregir evitando textos o enunciados largos y con palabras técnicas diferentes a las utilizadas durante la asignatura. Cuanto menos texto largo y más palabras conocidas se le presenten al usuario más difícil será que este se equivoque.

• Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas

La dislexia es capaz de influir en la capacidad de seguir instrucciones y aprender rutinas nuevas debido a que la persona diagnosticada con ella presenta una menor velocidad de procesamiento de la información.

Este problema puede afectar especialmente en los procedimientos a seguir de cálculos y aplicar fórmulas incorrectas, siendo realmente crítico en problemas donde la precisión es esencial para obtener resultados correctos.

La solución consiste en proporcionar al usuario pasos claros y sencillos, y que además no se le permita avanzar en caso de algo le falte o haya cometido algún error. De esta forma se le podrá guiar y aprenderá con más facilidad los pasos de manera adecuada.





• Problemas de memoria a corto plazo

Las personas que tienen dislexia a menudo tienen dificultades con la memoria a corto plazo ya que sufren de una débil capacidad para retener y utilizar la información que han aprendido recientemente.

Esto puede suponer que la persona omita pasos importantes o que no recuerde la totalidad de las fórmulas que ha de aplicar en sus cálculos.

Por ello, una ayuda para este problema puede ser proporcionar datos de pasos intermedios que le sirvan como recordatorio de lo que va a afectar en sus resultados finales y que por lo tanto no puede omitir a la hora de realizarlos.

• Dificultades para la organización de pensamientos

A los disléxicos comúnmente les es tedioso organizar los pensamientos y estructurarlos correctamente, por lo que organizar sus ideas de forma lógica y coherente puede no resultarles tan sencillo.

El problema aquí implica que la persona tenga un enfoque desorganizado de los cálculos provocando un aumento en omisiones y errores, y por consecuencia afecte significativamente la precisión de los resultados.

Como solución, se podría proporcionar al usuario una base organizada y clara para guiarle y ayudarle a estructurar los pasos y a no confundirlos entre ellos.

• Dificultad para las matemáticas

La dislexia a pesar de ser relacionada con la lectura y escritura también tiene un fuerte impacto en las matemáticas, y a esto se le llama "discalculia". Esta suele darse en casos de dislexia aunque también puede haber casos en las que la persona no sufre de dislexia pero si de discalculia.

Este problema afecta a la comprensión de conceptos matemáticos, errores en la aplicación de fórmulas e interpretación de resultados, y puede significar una gran complicación para la persona.

Para ayudar al usuario se le puede proporcionar datos adicionales además de poder ver en todo momento los datos que ha introducido y los resultados. De esta forma puede comprobar sus cálculos propios y corregir los errores que haya podido cometer.





- Tipografía "OpenDyslexic":

La tipografía "OpenDyslexic" fue creada en 2011 por el diseñador gráfico Abelardo González (del cual hay muy poca información y se desconoce su nacionalidad).

Fue diseñada específicamente para ayudar a las personas con dislexia a mejorar y facilitar su lectura, y ha obtenido un gran reconocimiento por la capacidad de aminorar algunos de los problemas típicos a los que se enfrentan las personas con dislexia. Se trata de una tipografía de código abierto, lo cual significa que cualquiera puede acceder a ella de manera totalmente gratuita para su uso y modificación permitiendo adaptarla a cualquier usuario de la manera que desee.

"OpenDyslexic"

Ilustración 1. Demostración de la tipografía "OpenDyslexic". Fuente propia.

OpenDyslexic posee diferentes características las cuales ayudan a la persona con dislexia a que su lectura sea más sencilla y que ayudan a minorizar los errores que comúnmente suelen cometer. Estas características son las siguientes:

• Peso en la parte inferior de las letras

Las letras son más gruesas en la parte inferior lo que reduce la tendencia de invertir o rotar mentalmente las letras. De esta manera, facilitando el reconocimiento de caracteres, se proporciona una base visual sólida para los que padecen de dislexia.

• Diseño de caracteres únicos.

Cada letra está diseñada para distinguirla del resto para que de esta manera se reduzca uno de los principales problemas de la dislexia, la confusión entre caracteres parecidos como "b" y "d", o "p" y "q". De esta forma a quien lo lea le será más difícil cambiar las palabras por otras, ayudando así a que comprenda mejor lo que se lee.

Ilustración 2. Ejemplo caracteres similares de "OpenDyslexic". Fuente propia.





• Espaciado amplio

El espacio entre las letras de una palabra y entre las palabras es mayor de manera que se distingue mejor las palabras una a una y también evita que el lector con dislexia junte o pegue las palabras y le sea más fácil la lectura continua.

La combinación de estas características tiene varios beneficios como la mejora de la velocidad de la lectura, la reducción de errores cometidos durante la lectura, se comprende y se retiene mejor la información, y reduce notablemente la fatiga visual.

A pesar de que esta tipografía está enfocada a mejorar la lectura en textos largos y densos, se ha decidido dar la posibilidad al usuario de incorporarla en la herramienta ya que sus beneficios siguen siendo útiles incluso en palabras sueltas.

- Enfoque para la Aplicación:

Para el diseño de la herramienta se ha tomado como inspiración algunos aspectos del sistema comunicativo "Bliss". Este consiste en el uso de imágenes y símbolos visuales que ayudan a mejorar la comprensión de palabras o en nuestro caso conceptos.

Características de la aplicación como el uso de imágenes y flechas, la claridad visual, la estructuración y organización, y la personalización y flexibilidad son rasgos del sistema Bliss que se utilizan de inspiración para facilitar la comprensión durante el uso de la herramienta.

En la aplicación de Excel desarrollada para el cálculo de características mecánicas ha tenido en cuenta los síntomas más relevantes en su diseño, ya que su objetivo es facilitar su uso a aquellos con esta condición. A continuación se describe cada medida tomada para abordar todos los síntomas posibles de la dislexia.





• Uso de Imágenes y Flechas claras

En la aplicación aparecen imágenes de secciones que ayudan a memorizar estas, y flechas o acotaciones que indican la ubicación de los parámetros geométricos. Esto ayuda al usuario a visualizar y comprender las secciones correctamente y de esta forma evitar errores por interpretación.

Esto puede ayudar especialmente con la lateralidad pudiendo visualizar las secciones y su orientación, la tendencia a la deducción mostrándole los valores geométricos se tienen en cuenta en cada sección, la confusión entre palabras y conceptos como "ala" y "alma", y para organizar los pensamientos ya que así se muestra la información ya organizada.

• Uso de "OpenDyslexic"

Se da la opción de cambiar la tipografía de la herramienta a "OpenDyslexic" que como ya se ha explicado previamente ayuda a reducir errores de lectura y a mejorar la comprensión.

Su uso ayuda a evitar la lectura con errores y la hace más sencilla, disminuye la tendencia a deducir las palabras, mejora la diferenciación entre palabras de pronunciación similar, dificulta la inversión de números, letras o palabras, y mejora la concentración durante el uso de la herramienta.

• Procedimiento Paso a Paso

Durante el uso de la aplicación, el usuario necesita cumplir una serie de condiciones para poder pasar al siguiente paso. De esta manera se garantiza que el usuario sigue todos los pasos correctamente.

Al forzar al usuario a seguir los pasos mejoramos la capacidad para seguir instrucciones y a que aprenda las rutinas de procedimiento, también mediante un uso repetitivo de estos pasos se mejora la memoria a corto plazo, y por último se consigue reducir la tendencia a deducir los pasos para los cálculos.





• Diferenciación entre Datos y Resultados

La aplicación se organiza en todas sus pestañas organizando los datos de entrada en la parte superior del menú, los resultados de cada paso en la parte inferior de este, y si es necesario en el centro entre los datos y resultados aparecen valores de cálculos intermedios.

Con esta característica se pretende eliminar los problemas de lateralidad que se darían si se estructurara con datos a un lado y resultados al otro, se ayuda a visualizar el orden de los cálculos hasta llegar al resultado haciendo más fácil seguir rutinas y aprenderlas, se proporciona una estructura con la que poder organizar sus pensamientos de manera correcta, y gracias a estar todo claro y ordenado se disminuye la tendencia a deducir.





NORMATIVA:

En este apartado de exponen las normativas específicas que se tienen en cuenta durante el desarrollo de la aplicación. Estas sirven para garantizar que los cálculos y procedimientos que realiza la aplicación cumplan con los estándares de la industria actual.

- <u>UNE 36521:</u>

Definición:

Norma que especifica las dimensiones y masas de los perfiles en "I" con alas inclinadas o IPN de acero laminado en caliente.

Fuente:

https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0061101

- <u>UNE-EN 10024:</u>

Definición:

Norma que define las tolerancias dimensionales y de forma para los perfiles en "I" con alas inclinadas o IPN de acero laminado en caliente.

Fuente:

https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0010560

- <u>UNE 36526:</u>

Definición:

Norma que especifica las dimensiones y masas de los perfiles en "I" con alas paralelas o IPE de acero laminado en caliente.

Fuente:





- <u>UNE-EN 10034:</u>

Definición:

Norma que define las tolerancias dimensionales y de forma para los perfiles en "I" con alas paralelas o IPE de acero laminado en caliente.

Fuente:

https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0010570

- <u>UNE 36522:</u>

Definición:

Norma que especifica las dimensiones y masas de los perfiles en "U" normal o UPN de acero laminado en caliente.

Fuente:

https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0061102

- <u>UNE-EN 10279:</u>

Definición:

Norma que define las tolerancias dimensionales, de forma y de masa para los perfiles en "U" de acero laminado en caliente.

Fuente:

https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0024141

- <u>UNE 36523:</u>

Definición:

Norma que especifica las dimensiones y masas de los perfiles en "U" de alas paralelas o UPE de acero laminado en caliente.

Fuente:





- <u>UNE 36525:</u>

Definición:

Norma que especifica las dimensiones y masas de los perfiles en "U" comercial de acero laminado en caliente.

Fuente:

https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0061105

- <u>UNE-EN 10055:</u>

Definición:

Norma que especifica las medidas y tolerancias dimensionales y de forma de los perfiles en "T" con alas iguales de acero laminado en caliente.

Fuente:

https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0010574

- <u>UNE-EN 10060:</u>

Definición:

Norma que especifica las dimensiones y tolerancias dimensionales y de forma de barras redondas de acero laminado en caliente.

Fuente:

https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=No031689

- <u>UNE-EN 10059:</u>

Definición:

Norma que especifica las dimensiones y tolerancias dimensionales y de forma de barras cuadradas de acero laminado en caliente.

Fuente:





- <u>UNE-EN 10058:</u>

Definición:

Norma que especifica las dimensiones y tolerancias dimensionales y de forma de barras rectangulares de acero laminado en caliente.

Fuente:

https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0062829

- <u>UNE-EN 10162:</u>

Definición:

Norma que define las tolerancias y de la sección transversal de perfiles de acero conformados en frío.

Fuente:

https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=No032722

- <u>UNE-EN 10210-2:</u>

Definición:

Norma que especifica las tolerancias, dimensiones y características de perfiles huecos de acero acabados en caliente para construcción.

Fuente:

https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=No063229

- <u>UNE-EN 10219-2:</u>

Definición:

Norma que especifica las tolerancias, dimensiones y características de perfiles huecos de acero soldados conformados en frío para construcción.

Fuente:





GUÍA DEL USO DE LA APLICACIÓN:

En este apartado sirve como guía detallada donde se explica como el usuario debe utilizar la aplicación para el cálculo de características mecánicas. Esta herramienta está diseñada de manera que intuitivamente se pueda entender su funcionamiento sin ninguna dificultad.

- Inicio de la Aplicación:

Para iniciar la herramienta primero se ha de abrir el archivo de Excel que se haya proporcionado en la asignatura. Una vez se haya abierto, la aplicación se ejecutará automáticamente, apareciendo el primer nivel llamado "Tipo de Sección".

Antes de acceder al menú aparece un mensaje en el que pregunta si se quiere aplicar la fuente para la dislexia "OpenDyslexic". Si se selecciona que "si" la aplicación tardara unos segundos en cambiar la tipografía, y si se selecciona que "no" se dejará la tipografía por defecto. Como también indica el mensaje, si el usuario tiene la intención de aplicar la tipografía ha de tenerla instalada, de lo contrario la aplicación podría fallar.



Ilustración 3. Mensaje emergente de "Ayuda para la Dislexia". Fuente propia.

Si por error se cerrara la aplicación y se mostrara la hoja Excel que normalmente aparece de fondo, en esta aparecerá un botón el cual al clicarlo volverá a iniciar la aplicación de la misma forma que se inició al abrir el archivo excel.

En la parte superior de la pantalla se muestran 4 solapas llamadas "Tipo de Sección", "Análisis 2D", "Análisis 3D" y "Análisis Con pandeo". Solo la primera de las solapas se muestra desbloqueada ya que para acceder a los análisis antes es necesario dejar claro el tipo de sección con el que se desea trabajar.





- Menú de "Tipo de Sección":

Lo primero que aparece una vez se ha ejecutado la herramienta es el menú de "Tipo de Sección". Aquí se determina la sección sus características con las que se van a realizar los cálculos de los análisis.

Arriba del menú aparecen 2 botones. El primero que aparece automáticamente seleccionado llamado "Perfil Comercial" y el segundo que aparece sin presionar llamado "Perfil Personalizado". Al presionar cualquiera de los botones se dejará ver una disposición u otra, dependiendo de si se desea seleccionar un perfil comercial de determinadas características ya establecidas o si se quiere determinar personalizadamente esas características.

Tipo de Sección	Análisis 21) Análisis 3D	Análisis Con Pandeo
			. [
Perfil Come	rcial	Perfil Personaliz	zado

Ilustración 4. Parte superior del menú "Tipo de Sección". Fuente propia.

• Perfil Comercial

Cuando el botón de "Perfil Comercial" este presionado, en la pantalla se mostraran 2 desplegables. En el primero, tal y como lo marca su etiqueta se encuentran un listado con las diferentes secciones comerciales que el usuario puede elegir (IPE, IPN, UPE, UPN, HE, RCH y CCH).



Ilustración 5. Desplegable Sección del Perfil Comercial. Fuente propia.





Después de seleccionar la sección, el usuario ha de elegir, del desplegable de perfiles, el perfil específico de la sección elegida con el que desea trabajar. Este desplegable cambia su contenido dependiendo de que sección se ha seleccionado.

SECCIÓ	N IPE	- PERFI	L, mm		•
	Base, b	Altura, h	Esp A	IPE 80 A IPE 80 IPE A 100	 or a
				IPE 100 IPE A 120 IPE 120	

Ilustración 6. Desplegable Perfil del Perfil Comercial. Fuente propia.

Para ayudar al usuario a elegir la sección y el perfil, al lateral aparecen los valores del Área y del Peso de lo que se elija. También bajo los desplegables aparecen valores geométricos importantes que pueden servir de guía para escoger los perfiles.

Una vez esté decidida la selección, el usuario ha de presionar el botón de "Aceptar", permitiéndole pasar a la parte del análisis.

Perfil Comercial Perfil Personalizado Unidades: kN, m						
Perfil Comercial						
SECCIÓN IPE - PERFI	L, mm IPE 140 -	Área, mm²				
Base, b Altura, h	Espesor Espesor Ala Alma	1640				
73 140	6,9 4,7	Peso, kg				
		12,9				
		Aceptar				

Ilustración 7. Aspecto final Perfil Comercial. Fuente propia.

• Perfil Personalizado

Al presionar el botón de "Perfil Personalizado" la disposición cambia para poder seleccionar la sección. El usuario ha de seleccionar del desplegable la sección que desee personalizar (Tubo Rect. Macizo, Tubo Rect. Hueco, Tubo Circ. Macizo, Tubo Circ. Hueco, Forma 'I', Forma 'I' irregular, Forma 'C', Forma 'U', Forma 'T', Dobles I's y Dobles C's).







Ilustración 8. Desplegable Sección Perfil Personalizado. Fuente propia.

Tras seleccionar la sección el usuario ha de rellenar los valores geométricos que aparecen en la figura según la sección que se haya elegido. Después de rellenar los datos, el usuario tiene que presionar el botón "CALCULAR".

Al presionar el botón, aparecerán los valores calculados de Área, Peso, I_Y, I_Z, I_t, CDG↓, CDG←, W_Y, W_Z y A_{VZ}. Estos resultados sirven de ayuda al usuario para elegir la geometría de la sección.

Después de haber terminado de elegir la sección y sus valores geométricos, el usuario tiene que presionar el botón de "Aceptar" para poder confirmar los datos, y poder continuar y pasar a la parte de análisis.



Ilustración 9. Aspecto final Perfil Personalizado. Fuente propia.





- Menú de "Análisis 2D":

Una vez se ha confirmado el tipo de sección, el usuario puede pasar a analizar en 2 dimensiones presionando la pestaña llamada "Análisis 2D" que se habrá desbloqueado.

En este menú, el usuario tiene que rellenar los datos de Axil, Cortante Vz, Flector M_Y y Flector Mz. Además tiene que seleccionar de un desplegable el Tipo de Acero (S235, S275, S355 y S420).



Ilustración 10. Desplegable Tipo de Acero. Fuente propia.

La aplicación mostrará los datos auxiliares en color gris, los cuales puede utilizar para comprobar sus propios cálculos y guiarse, siendo estos f_{yk}, f_{yd}, el peso, el área, el área cortante, las inercias (en Y y Z), los módulos resistentes (en Y y Z), y los radios de giro (en Y y Z). En la parte de abajo se mostraran los resultados de las Tensiones Normales (de Axil, de Flector M_Y, de Flector M_Z y Tensiones Sigma Totales), Tensiones Tangenciales (de Cortantes) y Tensiones de Von Mises.

Unidades - Datos p	: <u>kN,m</u> ara 2D	
	Axil Nx 150 Flector My 25 Tipo de Acero fyk (MPa) 5275 275	Cortante 40 Vz 20 Flector 20 M2 Peso (kg) 2 22.4
Unidades: m	Área 2850	Área Cortante 1460
[]	Inercia Y, 2 Modulo Resis Y, 19430000 1424000 194300 28	470 82,6 22,4
	Axil Flector NES 52,632 128,667	Flector MzTensiones Sig Totales702,494883,792
TENSIO TANGE	ONES NCIALES: 28,571	
TENSIO	SVM ISES: 885,177	

Ilustración 11. Aspecto final Análisis 2D. Fuente propia.





<u>Menú de "Análisis 3D":</u>

De igual manera que en "Análisis 2D", tras confirmar la sección, el usuario puede pasar al menú de análisis en 3 dimensiones presionando la pestaña llamada "Análisis 3D" ya desbloqueada.

En el menú de "Análisis 3D" se hace prácticamente lo mismo que en el de "Análisis 2D", ya que el usuario ha de rellenar los datos de Axil, Cortante V_Z, Flector M_Y y Flector M_Z, y además también tiene que rellenar los datos de Cortante V_Y, y Torsión M_X. Aquí, tambien le aparecerá un desplegable para seleccionar el Tipo de Acero que actúa de igual modo que el visto en "Análisis 2D".

De igual modo, al usuario le aparecerán datos auxiliares marcados de color gris con los que guiarse y comprobar cálculos, siendo f_{yk}, f_{yd}, el peso, el área, el área cortante, la inercia a torsión, el módulo a torsión, las inercias (en Y y Z), los módulos resistentes (en Y y Z), y los radios de giro (en Y y Z). Y finalmente, en la parte de debajo del menú se muestran los resultados con las Tensiones Normales (de Axil, de Flector M_Y, de Flector M_Z y Tensiones Sigma Totales), Tensiones Tangenciales (de Cortantes, de Torsión y Tensiones Tau Totales) y Tensiones de Von Mises.

Jnidades: kN, n	2				Gr
Axil Nx	150	Cortante Vz	40	Cortante Vy	30
Flector My	25	Flector Mz	20	Torsión Mx	10
	Tipo de Acero	fyk (MPa)	fyd (MPa)	Peso (kg)	
Unidades: mm	S275 -	275	262	22,4	
	Área Área	a Cortante	Inercia Torsió	Móduto Tor	sión
	2850	1400	69800	8211,76	5
Ine	rcia Y, Z	Módulo R	esis Y, Z	Radio de g	iro Y, Z
1943000	0 1424000	194300	28470	82,6	22,4
Resultados 3D (I	4Pa)				
TENSIONES	Axil	Flector My		lector Mz	Tensiones Sig Totales
NORMALES:	52,632	128,66	7	702,494	883,792
TENSIONES TANGENCIALE	Cortantes S: 35,714	T or 121	rsión 7,765	Tensiones Tau Totales 1253,479	
TENSIÓN DE VON MISES:	SVM 2344,082	,			

Ilustración 12. Aspecto final Análisis 3D. Fuente propia.





- Menú de "Análisis Con Pandeo":

Aquí se vuelve a repetir lo mismo que en los otros dos menús de análisis. El menú de "Análisis Con Pandeo" se desbloquea una vez se haya seleccionado y confirmado la sección, y se accede presionando sobre su pestaña.

Igual que en el "Análisis 3D", el usuario tiene que rellenar los datos de Axil, Cortante Vz, Cortante Vy, Flector My, Flector Mz, y Torsión Mx. La única diferencia que hay con el análisis en 3 dimensiones es que aparece un botón llamado "Selección de Datos de Pandeo" el cual al clicarlo abre un submenú en el que poder elegir los valores de los coeficientes de pandeo, y rellenar los datos de longitudes de pandeo.

Los coeficientes de imperfección de Pandeo en Y, Z y lateral se seleccionan con 3 desplegables los cuales son iguales, apareciendo las opciones "ao" (valor de 0,13), "a" (valor de 0,21), "b" (valor de 0,34), "c" (valor de 0,49) y "d" (valor de 0,76).



Ilustración 13. Desplegable Valor coef. Imperf. Pandeo. Fuente propia

También aparece un desplegable para el coeficiente C1 de Pandeo lateral, el cual deja seleccionar entre "Carga Uniforme" (valor de 1,13), "Carga Puntual" (valor de 1,36), "Momento Constante" (valor de 1,00) y "Momento Voladizo" (valor de 2,00).



Ilustración 14. Desplegable Coef c1 Pandeo LAT. Fuente propia.

Debajo de estos desplegables están las casillas para rellenar los datos de pandeo de la longitud de Pandeo Y, longitud de Pandeo Z y longitud de Pandeo a Flexión.





Una vez el usuario esté contento con los datos de pandeo, debe de presionar el botón de "Confirmar", guardando así los datos para el análisis. Y para cerrar el submenú solo tiene que pulsar el botón "Cerrar" y se regresará al menú de "análisis Con Pandeo".

Datos de Pandeo		×
Valor coef. Imperfección Pandeo, Y b v 0,34	Valor coef. Imperfección Pandeo, LAT d v 0,76	Confirmar
Valor coef. Imperfección Pandeo, Z c 🗸 0,49	Coef C1 Pandeo LAT Carga Uniforme 💽 1,13	Cerrar
Longitud Pandeo Y 4	Longitud Pandeo Z Flex	Pandeo ión

Ilustración 15. Aspecto final Datos de Pandeo. Fuente propia.

Repitiendo la estructura de los otros dos menús, en mitad aparecen en gris los datos auxiliares los cuales son exactamente los mismos que aparecen en "análisis 3D". Y debajo de estos, aparecen los resultados de las Tensiones Normales (de Axil, de Axil con Pandeo, de Flector M_Y, de Flector M_Z y Tensiones Sigma Totales), Tensiones Tangenciales (de Cortantes, de Torsión y Tensiones Tau Totales) y Tensiones de Von Mises (SVM con Pandeo, SVM sin Pandeo, SVM de Inestabilidad, la Carga Crítica y el Momento Crítico).

Datos con Pande	<u>//</u>				
Axil Nx	150	Cortante Vz	40	Cortante Vy	30
Flector My	25	Flector Mz	20	Torsión Mx	10
	Tipo de Acer	o fyk (MPa)	fyd (MPa)	Peso (kg)	
	S275 -	275	262	22,4	
Inidades: mm		6		Market and T	
	Area	rea Cortante	Inercia Torsion	Modulo I or	sion
	2850	1400	69800	8211,765	5
Inercia Y,	Z Mód	lulo Resis Y, Z	Radio de g	giro Y, Z	elección Datos
19430000 14	24000 194	300 28470	82,6	22,4	de Pandeo
Posidados con	Dandag (MDa)				
Resultations con			Floster	Floster	Tensiones
TENSIONES	Axil	Pandeo	My	Mz	Sig Totales
	52,632	585,102	128,667	702,494	1416,263
NORMALES:				Tensiones	
NORMALES:	Cortante	s To	rsión	Tau Totales	
NORMALES: TENSIONES TANGENCIALE	Cortante:	s Ta 12	17,765	Tau Totales 1253,479	
NORMALES: TENSIONES TANGENCIALE TENSIÓN DE	Cortantes S: 35,714 SVM, con Pandeo	s To 12 SVM, sin Pandeo	17,765 SVM, Inestabilidad	Tau Totales 1253,479 Carga Crítica	Momento Crítico

Ilustración 16. Aspecto final Análisis Con Pandeo. Fuente propia.





CONCLUSIÓN:

El desarrollo de esta aplicación informática utilizando VBA en Excel para el cálculo de características mecánicas de secciones es un proyecto clave que responde tanto a las necesidades de los estudiantes de la asignatura de "Estructuras Metálicas" como a las dificultades a las que se enfrentan las personas con dislexia, siendo útil a los alumnos que la tengan como a los que no.

En esta memoria se han recogido las motivaciones, procesos y características que han llevado a la creación y desarrollo de esta herramienta, teniendo en cuenta tanto la normativa como las necesidades de los usuarios asegurando que la aplicación sea precisa y accesible.

Este proyecto ha logrado mejorar la funcionalidad de la herramienta de cálculo original. Al incorporar de VBA se ha conseguido una interfaz reorganizada y automatizar los cálculos, lo cual ha simplificado la introducción y presentación de datos permitiendo que el usuario pueda seguir los procedimientos de manera precisa. Además, mediante elementos como botones, etiquetas, desplegable y menús se consigue que la herramienta resulte intuitiva y fácil de utilizar para todos los usuarios.

La aplicación presenta muchos beneficios para los estudiantes, ya que facilita la comprensión de los cálculos y mejora el aprendizaje. También proporciona un recurso accesible que reduce errores y aumenta la retención de la información para los usuarios que tengan dislexia.

En resumen, este proyecto ha permitido aplicar conocimientos en programación y en cálculo mecánico, y ha destacado lo importante que es la accesibilidad en herramientas educativas. Poder implementar soluciones para la dislexia ha demostrado que es posible diseñar aplicaciones inclusivas que puedan beneficiar a todos los usuarios que hacen uso de ellas.

La aplicación que se ha desarrollado en una herramienta que cumple con los objetivos planteados y que con futuras mejoras y actualizaciones se puede convertir en un valioso recurso educativo.













PLANOS NORMALIZADOS.









ÍNDICE DE PLANOS:

Plano 01: Sección Tubo Rectangular Macizo	.65
Plano 02: Sección Tubo Rectangular Hueco	.66
Plano 03: Sección Tubo Circular Macizo	.67
Plano 04: Sección Tubo Circular Hueco	.68
Plano 05: Sección Forma de "I"	.69
Plano 06: Sección Forma de "I" Irregular	.70
Plano 07: Sección Forma de "C"	. 71
Plano 08: Sección Forma de "U"	.72
Plano 09: Sección Forma de "T"	·73
Plano 10: Sección Forma de Dobles "II"	•74
Plano 11: Sección Forma de Dobles "CC"	•75


































PLIEGO DE CONDICIONES.

77









ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES:

Definiciones
Abreviaturas
Objetivo
Materiales
Hardware
Procesador
Placa Base
Disco Duro
Memoria RAM 99
Tarjeta Gráfica99
Tarjeta de Red99
Software
Licencia
Recursos Adicionales
Fuente tipográfica "OpenDyslexic" 99
Documentos de perfiles comerciales99
Ejecución 100
Configuración Inicial 100
Instalación del Software 100
Preparación del Entorno de Trabajo 100
Planificación Previa 100
Definición de Requisitos 100
Análisis de Usuario 100
Diseño de la Interfaz 100









Forma de "I" irregular 111
Forma de "C" 111
Forma de "U" 111
Forma de "T" 112
Dobles I's 112
Dobles C's 112
Resultados Perfil Personalizado112
Área 112
Peso 113
Inercia en Y 113
Inercia en Z 114
Inercia de Torsión 114
Centro De Gravedad Inferior115
Centro De Gravedad Izquierdo116
Módulo Resistente en Y 116
Módulo Resistente en Z 117
Área Cortante 117
Datos Intermedios de los Análisis 118
Fyk 118
Fyd 118
Peso 118
Área 118
Área Cortante 118
Inercia Torsión 119
Módulo Torsión 119





Radio de giro en Y 119
Radio de giro en Z 119
Resultados Análisis 119
Tensiones de Axil 119
Tensiones de Axil con Pandeo 119
Tensiones de Flector Y 120
Tensiones de Flector Z 120
Tensiones Sigma Totales 120
Tensiones Cortantes 120
Tensiones de Torsión120
Tensiones Tau Totales 120
SVM sin Pandeo 120
SVM con Pandeo 120
SVM de Inestabilidad 120
Carga Crítica 120
Momento Crítico 120
Correcciones Finales 121
Mensajes de Atención Error 121
Pruebas de Servicio 122
Pruebas Unitarias 122
Pruebas de Integración 122
Evaluación de Accesibilidad 123
Conclusiones 123





ÍNDICE DE ILUSTRACIONES:

Ilustración 17. Imágenes Secciones. Fuente propia 101
Ilustración 18. Menú "Perfil Comercial". Fuente propia
Ilustración 19. Menú "Perfil Personalizado". Fuente propia
Ilustración 20. Menú "Análisis 2D". Fuente propia
Ilustración 21. Menú "Análisis 3D". Fuente propia
Ilustración 22. Menú "Análisis Con Pandeo". Fuente propia
Ilustración 23. Submenú "Coef de Pandeo". Fuente propia
Ilustración 24. Ejemplo disposición cotas perfil en "I". Fuente propia
Ilustración 25. Ejemplo disposición cotas perfil "CCH". Fuente propia109
Ilustración 26. Mensaje Error por escribir en Desplegable. Fuente propia121
Ilustración 27. Mensaje Error por letras en Cuadro de Texto. Fuente propia121
Ilustración 28. Mensaje Error por "Aceptar" sin los datos. Fuente propia121
Ilustración 29. Mensaje Error por "CALCULAR" sin los datos. Fuente propia121





ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1. Valores de los Desplegables de χ en Y, Z y Lateral. Obtenido de lastransparencias de la asignatura "06 EM_ELU-VIGAS 23.pdf" pág 14.109

Tabla 3. Tabla H/B. Obtenido de OCW Uniovi Capítulo X: Piezas a Torsión pág 3
https://ocw.uniovi.es/pluginfile.php/2842/mod_resource/content/1/Teoria/Capitu
o X.pdf 110

Tabla 4. Obtención del fyk a partir del Tipo de Acero. Fuente propia. 118





ÍNDICE DE FÓRMULAS:

Fórmula 1. Base Interior en Tubo Rectangular Hueco 111
Fórmula 2. Altura Interior en Tubo Rectangular Hueco 111
Fórmula 3. Área Intermedia en Tubo Rectangular Hueco 111
Fórmula 4. Perímetro Medio en Tubo Rectangular Hueco 111
Fórmula 5. Espesor Máximo en Tubo Rectangular Hueco 111
Fórmula 6. Radio en Tubo Circular Macizo 111
Fórmula 7. Radio en Tubo Circular Hueco 111
Fórmula 8. Radio Interior en Tubo Circular Hueco 111
Fórmula 9. Altura Interior en Forma de "I" 111
Fórmula 10. Espesor Máximo en Forma de "I" 111
Fórmula 11. Altura Interior en Forma de "I" irregular 111
Fórmula 12. Centro de Gravedad inferior en Forma de "I" irregular 111
Fórmula 13. Centro de Gravedad superior en Forma de "I" irregular 111
Fórmula 14. Espesor Máximo en Forma de "I" irregular 111
Fórmula 15. Altura Interior en Forma de "C" 111
Fórmula 16. Centro de Gravedad Z en Forma de "C" 111
Fórmula 17. Base Interior en Forma de "U" 111
Fórmula 18. Centro de Gravedad Y en Forma de "U" 111





Fórmula 19. Altura Interior en Forma de "T" 112
Fórmula 20. Centro de Gravedad Y en Forma de "T" 112
Fórmula 21. Centro de Gravedad inferior en Forma de "T" 112
Fórmula 22. Centro de Gravedad superior en Forma de "T" 112
Fórmula 23. Altura Interior en Dobles I's 112
Fórmula 24. Altura Interior en Dobles C's 112
Fórmula 25. Área en Tubo Rectangular Macizo 112
Fórmula 26. Área en Tubo Rectangular Hueco 112
Fórmula 27. Área en Tubo Circular Macizo 112
Fórmula 28. Área en Tubo Circular Hueco 112
Fórmula 29. Área en Forma de "I" 112
Fórmula 30. Área en Forma de "I" irregular 112
Fórmula 31. Área en Forma de "C" 112
Fórmula 32. Área en Forma de "U" 112
Fórmula 33. Área en Forma de "T" 112
Fórmula 34. Área en Dobles I's 112
Fórmula 35. Área en Dobles C's 112
Fórmula 36. Peso 113
Fórmula 36. Inercia en Y en Tubo Rectangular Macizo 113
Fórmula 37. Inercia en Y en Tubo Rectangular Hueco 113





Fórmula 38. Inercia en Y en Tubo Circular Macizo 113
Fórmula 39. Inercia en Y en Tubo Circular Hueco 113
Fórmula 40. Inercia en Y en Forma de "I" 113
Fórmula 41. Inercia en Y en Forma de "I" irregular 113
Fórmula 42. Inercia en Y en Forma de "C" 113
Fórmula 43. Inercia en Y en Forma de "U" 113
Fórmula 44. Inercia en Y en Forma de "T" 113
Fórmula 45. Inercia en Y en Dobles I's 113
Fórmula 46. Inercia en Y en Dobles C's 113
Fórmula 47. Inercia en Z en Tubo Rectangular Macizo 114
Fórmula 48. Inercia en Z en Tubo Rectangular Hueco 114
Fórmula 49. Inercia en Z en Tubo Circular Macizo 114
Fórmula 50. Inercia en Z en Tubo Circular Hueco 114
Fórmula 61. Inercia en Z en Forma de "I" 114
Fórmula 62. Inercia en Z en Forma de "I" irregular 114
Fórmula 63. Inercia en Z en Forma de "C" 114
Fórmula 64. Inercia en Z en Forma de "U" 114
Fórmula 65. Inercia en Z en Forma de "T" 114
Fórmula 66. Inercia en Z en Dobles I's 114
Fórmula 67. Inercia en Z en Dobles C's 114





Fórmula 68. Inercia de Torsión en Tubo Rectangular Macizo 114
Fórmula 69. Inercia de Torsión en Tubo Rectangular Hueco 114
Fórmula 70. Inercia de Torsión en Tubo Circular Macizo 114
Fórmula 61. Inercia de Torsión en Tubo Circular Hueco 114
Fórmula 62. Inercia de Torsión en Forma de "I" 115
Fórmula 63. Inercia de Torsión en Forma de "I" irregular 115
Fórmula 64. Inercia de Torsión en Forma de "C" 115
Fórmula 65. Inercia de Torsión en Forma de "U" 115
Fórmula 66. Inercia de Torsión en Forma de "T" 115
Fórmula 67. Inercia de Torsión en Dobles I's 115
Fórmula 68. Inercia de Torsión en Dobles C's 115
Fórmula 69. Centro de Gravedad Inferior en Tubo Rectangular Macizo 115
Fórmula 70. Centro de Gravedad Inferior en Tubo Rectangular Hueco 115
Fórmula 71. Centro de Gravedad Inferior en Tubo Circular Macizo 115
Fórmula 72. Centro de Gravedad Inferior en Tubo Circular Hueco 115
Fórmula 73. Centro de Gravedad Inferior en Forma de "I" 115
Fórmula 74. Centro de Gravedad Inferior en Forma de "I" irregular 115
Fórmula 75. Centro de Gravedad Inferior en Forma de "C" 115
Fórmula 76. Centro de Gravedad Inferior en Forma de "U" 115
Fórmula 77. Centro de Gravedad Inferior en Forma de "T" 115





Fórmula 78. Centro de Gravedad Inferior en Dobles I's 115
Fórmula 79. Centro de Gravedad Inferior en Dobles C's 115
Fórmula 80. Centro de Gravedad Izquierdo en Tubo Rectangular Macizo 116
Fórmula 81. Centro de Gravedad Izquierdo en Tubo Rectangular Hueco 116
Fórmula 82. Centro de Gravedad Izquierdo en Tubo Circular Macizo 116
Fórmula 83. Centro de Gravedad Izquierdo en Tubo Circular Hueco 116
Fórmula 84. Centro de Gravedad Izquierdo en Forma de "I" 116
Fórmula 85. Centro de Gravedad Izquierdo en Forma de "I" irregular 116
Fórmula 86. Centro de Gravedad Izquierdo en Forma de "C" 116
Fórmula 87. Centro de Gravedad Izquierdo en Forma de "U" 116
Fórmula 88. Centro de Gravedad Izquierdo en Forma de "T" 116
Fórmula 89. Centro de Gravedad Izquierdo en Dobles I's 116
Fórmula 90. Centro de Gravedad Izquierdo en Dobles C's 116
Fórmula 91. Módulo Resistente en Y en Tubo Rectangular Macizo 116
Fórmula 92. Módulo Resistente en Y en Tubo Rectangular Hueco 116
Fórmula 93. Módulo Resistente en Y en Tubo Circular Macizo 116
Fórmula 94. Módulo Resistente en Y en Tubo Circular Hueco 116
Fórmula 95. Módulo Resistente en Y en Forma de "I" 116
Fórmula 96. Módulo Resistente en Y en Forma de "I" irregular 116
Fórmula 97. Módulo Resistente en Y en Forma de "C"





Fórmula 98. Módulo Resistente en Y en Forma de "U" 117
Fórmula 99. Módulo Resistente en Y en Forma de "T" 117
Fórmula 100. Módulo Resistente en Y en Dobles I's 117
Fórmula 101. Módulo Resistente en Y en Dobles C's 117
Fórmula 102. Módulo Resistente en Z en Tubo Rectangular Macizo 117
Fórmula 103. Módulo Resistente en Z en Tubo Rectangular Hueco 117
Fórmula 104. Módulo Resistente en Z en Tubo Circular Macizo 117
Fórmula 105. Módulo Resistente en Z en Tubo Circular Hueco 117
Fórmula 106. Módulo Resistente en Z en Forma de "I" 117
Fórmula 107. Módulo Resistente en Z en Forma de "I" irregular 117
Fórmula 108. Módulo Resistente en Z en Forma de "C" 117
Fórmula 109. Módulo Resistente en Z en Forma de "U" 117
Fórmula 110. Módulo Resistente en Z en Forma de "T" 117
Fórmula 111. Módulo Resistente en Z en Dobles I's 117
Fórmula 112. Módulo Resistente en Z en Dobles C's 117
Fórmula 113. Área Cortante en Tubo Rectangular Macizo 117
Fórmula 114. Área Cortante en Tubo Rectangular Hueco 117
Fórmula 115. Área Cortante en Tubo Circular Macizo 117
Fórmula 116. Área Cortante en Tubo Circular Hueco 118
Fórmula 117. Área Cortante en Forma de "I" 118





Fórmula 118. Área Cortante en Forma de "I" irregular 118
Fórmula 119. Área Cortante en Forma de "C" 118
Fórmula 120. Área Cortante en Forma de "U" 118
Fórmula 121. Área Cortante en Forma de "T" 118
Fórmula 122. Área Cortante en Dobles I's 118
Fórmula 123. Área Cortante en Dobles C's 118
Fórmula 124. Fyd 118
Fórmula 125. Módulo Torsión en Tubo Rectangular Macizo 119
Fórmula 126. Módulo Torsión en Tubo Rectangular Hueco 119
Fórmula 127. Módulo Torsión en Tubo Circular Macizo 119
Fórmula 128. Módulo Torsión en Tubo Circular Hueco 119
Fórmula 129. Módulo Torsión en Forma de "I" 119
Fórmula 130. Módulo Torsión en Forma de "I" irregular 119
Fórmula 131. Módulo Torsión en Forma de "C" 119
Fórmula 132. Módulo Torsión en Forma de "U" 119
Fórmula 133. Módulo Torsión en Forma de "T" 119
Fórmula 134. Módulo Torsión en Dobles I's 119
Fórmula 135. Módulo Torsión en Dobles C's 119
Fórmula 136. Radio de giro en Y 119
Fórmula 137. Radio de giro en Z 119





Fórmula 138. Tensiones de Axil	119
Fórmula 139. Tensiones de Axil con Pandeo	
Fórmula 140. Tensiones de Flector Y	120
Fórmula 141. Tensiones de Flector Z	120
Fórmula 142. Tensiones Sigma Totales	
Fórmula 143. Tensiones Cortantes	
Fórmula 144. Tensiones de Torsión	120
Fórmula 145. Tensiones Tau Totales	
Fórmula 146. SVM sin Pandeo	
Fórmula 147. SVM con Pandeo	
Fórmula 148. SVM de Inestabilidad	
Fórmula 149. Carga Crítica	
Fórmula 150. Momento Crítico	120





ÍNDICE DE CÓDIGO VBA:

Código 1. Sintaxis para cambio de fuente. Fuente propia 107
Código 2. Sintaxis para solo Marco "Perfil Comercial" visible. Fuente propia 107
Código 3. Sintaxis RowSource desplegable. Fuente propia
Código 4. Sintaxis para solo Marco "Perfil Personalizado" visible. Fuente propia.108
Código 5. Sintaxis para desbloquear páginas de análisis. Fuente propia





DEFINICIONES:

Definición 1. "VBA": Sigla de significado "Visual Basic for Applications2. Se trata de un lenguaje de programación integrado en Microsoft Office que permite automatizar tareas y crear aplicaciones personalizadas dentro de los documentos de Office.

Definición 2. "UserForm": Un formulario personalizado en VBA que permite la interacción con el usuario a través de una interfaz gráfica, conteniendo diversos controles como botones, cuadros de texto y listas desplegables.

Definición 3. "Página Múltiple": Un control en VBA que permite organizar contenido en diferentes pestañas dentro de un UserForm, facilitando la navegación y estructuración de la información.

Definición 4. "Cuadro Combinado": Un control en VBA que permite organizar contenido en diferentes pestañas dentro de un UserForm, facilitando la navegación y estructuración de la información.

Definición 5. "Etiqueta": Control de texto en un UserForm que se utiliza para mostrar títulos, descripciones o instrucciones, proporcionando contexto y guía al usuario.

Definición 6. "Cuadro de Texto": Un control en VBA donde el usuario puede ingresar y editar texto. Es utilizado para recolectar datos del usuario en un formulario.

Definición 7. "Cuadro de Texto Bloqueado": Cuadro de Texto Bloqueado: Un cuadro de texto en VBA que está configurado para no permitir la edición por parte del usuario, utilizado para mostrar información que no debe ser modificada.

Definición 8. "Punto de Parada": Un marcador en el código VBA utilizado durante la depuración, que detiene la ejecución del programa en un punto específico para permitir la inspección y diagnóstico del código.





ABREVIATURAS:

- Abreviatura 1. "B": Base.
- Abreviatura 2. "Bi": Base Interior.
- Abreviatura 3. "B_P": Base Pequeña.
- Abreviatura 4. "B_G": Base Grande.
- Abreviatura 5. "H": Altura.
- Abreviatura 6. "Hi": Altura Interior.
- Abreviatura 7. "D": Diámetro.
- Abreviatura 8. "R": Radio.
- Abreviatura 9. "Ri": Radio Interior.
- Abreviatura 10. "t": Espesor.
- Abreviatura 11. "t_{Máx}": Espesor Máximo.
- Abreviatura 12. "t_B": Espesor de la Base.
- Abreviatura 13. "t_H": Espesor de la Altura.
- Abreviatura 14. "t_{Ala}": Espesor del Ala.
- Abreviatura 15. "tAla P": Espesor del Ala Pequeña.
- Abreviatura 16. "t_{Ala} G": Espesor del Ala Grande.
- Abreviatura 17. "tAlma": Espesor del Alma.
- Abreviatura 18. "tAlma": Espesor del Alma.
- Abreviatura 19. "Avz": Área Cortante.
- Abreviatura 20. "Ao": Área Intermedia.
- Abreviatura 21. "Pm": Perímetro Medio.
- Abreviatura 22. "CDGi": Centro de Gravedad inferior.
- Abreviatura 23. "CDGs": Centro de Gravedad superior.





- Abreviatura 24. "CDG_Y": Centro de Gravedad en Y.
- Abreviatura 25. "CDGz": Centro de Gravedad en Z.
- **Abreviatura 26. "CDG↓":** Centro de Gravedad Inferior.
- **Abreviatura 27. "CDG**←": Centro de Gravedad Izquierdo.
- Abreviatura 28. "I_Y": Momento de Inercia en Y.
- Abreviatura 29. "Iz": Momento de Inercia en Z.
- Abreviatura 30. "It": Momento de Inercia de Torsión.
- Abreviatura 31. "S": Separación.
- Abreviatura 32. "Wy": Módulo Resistente en Y.
- Abreviatura 33. "Wz": Módulo Resistente en Z.
- Abreviatura 34. "WT": Módulo Resistente de Torsión.
- Abreviatura 35. "Fyk": Límite Elástico del Acero.
- Abreviatura 36. "Fyd": Resistencia del Acero.
- Abreviatura 37. "RGy": Radio de giro en Y.
- Abreviatura 38. "RGz": Radio de giro en Z.
- Abreviatura 39. "Nx": Axil.
- Abreviatura 40. "O_{Nx}": Tensiones Normales de Axil.
- **Abreviatura 41. "χ":** Coeficiente de Reducción de Pandeo.
- Abreviatura 42. "XLAT": Coeficiente de Reducción de Pandeo Lateral.
- Abreviatura 43. "O_{Nx Pandeo}": Tensiones Normales de Axil con Pandeo.
- Abreviatura 44. "My": Momento Flector Y.
- Abreviatura 45. "Mz": Momento Flector Z.
- Abreviatura 46. "MT": Momento de Torsión.
- **Abreviatura 47.** "σ_{My}": Tensiones Normales de Flector Y.





Abreviatura 48. "σ_{Mz}": Tensiones Normales de Flector Z.

- Abreviatura 49. "OT": Tensiones Normales Sigma Totales.
- Abreviatura 50. "Vz": Cortantes.
- Abreviatura 51. "Tvz": Tensiones Tangenciales Cortantes.
- Abreviatura 52. "TMT": Tensiones Tangenciales de Torsión.
- Abreviatura 53. "TT": Tensiones Tangenciales Tau Totales.
- Abreviatura 54. "SVMsin Pandeo": Tensiones de Von Mises sin Pandeo.
- Abreviatura 55. "SVM_{Con Pandeo}": Tensiones de Von Mises Con Pandeo.
- Abreviatura 56. "SVM_{Inestabilidad}": Tensiones de Von Mises de Inestabilidad.
- Abreviatura 57. "Pcri": Carga Crítica.
- Abreviatura 58. "E": Módulo Elástico.
- Abreviatura 59. "I": Momento de Inercia.
- Abreviatura 60. "L_k": Longitud entre puntos de arriostramiento.
- Abreviatura 61. "Mcrítico": Momento Crítico.
- Abreviatura 62. "C1": Coeficiente de.
- Abreviatura 63. "G": Módulo de Elasticidad Transversal.
- Abreviatura 64. "Iw": Módulo de Alabeo.









OBJETIVO:

El objetivo de este pliego de condiciones es nombrar las necesidades, especificaciones y criterios que se deben cumplir para desarrollar una aplicación informática en VBA para Excel. Su finalidad es calcular características mecánicas de secciones con un diseño que facilita la comprensión y el aprendizaje a todos sus usuarios, en especial a aquellos con dislexia.

MATERIALES:

En este apartado entran las necesidades de hardware y software requeridas para el correcto funcionamiento de la aplicación. Además, tambien contiene las características de la interfaz del usuario las cuales garantizan que la aplicación se utilice de manera efectiva.

- Hardware:

Todos los elementos necesarios se obtienen de la tienda Pc Componentes (https://www.pccomponentes.com/)

- Procesador: 1 unidad Intel Core i3-12100 3.3 GHz (referencia articulo: 834924)
- Placa Base: 1 unidad Gigabyte H610M S2H DDR4 (referencia articulo: 10060401)
- Disco Duro: 1 unidad WD Red SN700 500GB SSD M.2 NVMe PCIe 3.0 (referencia articulo: 10000790)
- Memoria RAM: 1 unidad Kingston FURY Beast RGB DDR4 3200MHz 16GB 2x8GB CL16 (referencia articulo: 10789579)
- Tarjeta Gráfica: 1 unidad MSI PRO B760M-P (referencia articulo: 10733726)
- Tarjeta de Red: 1 unidad TP-LINK TL-WN881ND 300Mbs 11n Wireless PCI Express Ver 2.0 (referencia articulo: 48628)
- <u>Software:</u>
 - Licencia: Microsoft Excel 2016 o superior con soporte habilitado para macros.
- <u>Recursos Adicionales:</u>
 - Fuente tipográfica "OpenDyslexic"
 - Documentos de perfiles comerciales





EJECUCIÓN:

Aquí se detallan los pasos a seguir para desarrollar la aplicación, desde la planificación previa hasta la implementación de la aplicación.

- <u>Configuración Inicial:</u>
 - Instalación del Software
 - ✤ Instalar Microsoft Excel 2016 o superior.
 - ✤ Habilitar el uso de Macros desde las propiedades del archivo Excel.
 - ✤ Configurar el entorno de desarrollo VBA en Excel.
 - Preparación del Entorno de Trabajo
 - ✤ Crear una hoja Excel para el proyecto.
 - ✤ Establecer una estructura básica de carpetas para otros recursos.
- Planificación Previa:
 - Definición de Requisitos
 - Identificar las funcionalidades necesarias para la aplicación: Debe de ser capaz de calcular diferentes características mecánicas.
 - Determinar los requisitos para los usuarios con dislexia: Recursos como una tipográfica especial, incluir imágenes auxiliares y diseño del menú estructurado y ordenado.
 - Análisis de Usuario
 - Investigar las necesidades del usuario futuro.
 - Diseño de la Interfaz
 - Crear bocetos de pantallas y formularios que se mostrarán.
 - * Buscar una disposición clara y aseada para que sea visualmente agradable.
- Diseño de Imágenes:
 - Análisis de las Secciones
 - Hacer un listado de las secciones comúnmente usadas.
 - Decidir que secciones son adecuadas para el aprendizaje de los usuarios.





- Dibujo de Figuras
 - ✤ Abrir el programa básico de dibujo "Paint"
 - Crear figuras claras, simples y fáciles de identificar a que sección se está representando con cada una de ellas.
 - ✤ Añadir cotas para rellenar en la aplicación.
 - ✤ Hacer que la posición de las de figuras similares coincidan para reutilizar casillas a rellenar en aplicación.
 - * Asegurarse de que todas las imágenes son de las mismas dimensiones.
- Guardado de Imágenes
 - ✤ Crear una carpeta para almacenar todas las imágenes.
 - ✤ Guardar las imágenes en formato "JPG"
 - ✤ Nombrar cada imagen para identificarla fácilmente.



Ilustración 17. Imágenes Secciones. Fuente propia.

- Desarrollo y Diseño del Menú:

- Creación del Userform
 - Crear un Userform que usar de base y llamarlo "Menú".
 - Insertar cuatro páginas múltiples y nombrarlas:
 - Tipo de Sección, Análisis 2D, Análisis 3D, Análisis Con Pandeo.





- Diseño Página de Tipo de Sección
 - Añadir 2 botones: Uno llamado "Perfiles Comerciales" y otro llamado "Perfiles Personalizados"
 - Crear un Marco para cada botón donde crear los submenús.
 - Añadir una casilla que indique al usuario que las unidades son "kN, m"
- Diseño Submenú Perfil Comercial
 - Nombrar el primer Marco "Perfiles Comerciales" y trabajar los siguientes pasos sobre este.
 - Insertar un Cuadro Combinado para desplegar las secciones comerciales
 - Crear una Etiqueta en la que ponga "SECCIÓN" y colocarla junto al Cuadro Combinado anterior
 - Insertar un Cuadro Combinado para desplegar los perfiles comerciales dependiendo de que sección se seleccione.
 - Añadir 4 Etiquetas y 4 Cuadros de Texto bloqueados que sean invisibles para mostrar los valores geométricos del perfil que se seleccione.
 - Incluir 2 Etiquetas y 2 Cuadros de Texto bloqueados más para poder ver el área y el peso de los perfiles.
 - Crear un botón de "Aceptar" para confirmar la selección del perfil.

Tipo de Sección Análisis 2D Análi	sis 3D Análisis Con Pandeo				
Perfil Comercial Perfil Pe	rsonalizado	Unidades	Créditos		
Perfil Comercial SECCIÓN UPN V PERFIL, mm UPN 140 V Área, mm ²					
Base, b	Altura, h Espeso Ala	r Espesor Alma	2040		
60	140 10	7	Peso, kg		
			Aceptar		

Ilustración 18. Menú "Perfil Comercial". Fuente propia.





- Diseño Submenú Perfil Personalizado
 - Nombrar el segundo Marco "Perfiles Personalizados" y trabajar los siguientes pasos sobre este.
 - ✤ Insertar un Cuadro Combinado para desplegar las secciones.
 - ✤ Añadir una imagen para cada una de las 11 posibles secciones y configurarla para que sea invisible.
 - Generar 7 Cuadros de Texto y hacerlos invisibles con los que rellenar con los datos geométricos que se deseen.
 - Crear 6 Etiquetas y 6 Cuadros de Texto bloqueados e invisibles para mostrar los valores geométricos que se vayan introduciendo.
 - Colocar otras 10 etiquetas y 10 Cuadros de Texto bloqueados para que se muestren los siguientes resultados: Área, Peso, IY, IZ, IT, CDG↓, CDG←, WY, WZ y AvZ.
 - ✤ Añadir un botón de "CALCULAR" para que calcule todos los resultados anteriores.

Tipo de Sección Análisis 2D Análisis 3D Análisis Con Pandeo
Perfil Comercial Perfil Personalizado Unidades: kN, m
Perfil Personalizado
SECCIÓN Forma 'I'
Base, b Altura, h
80 mm ala 8 1 200 mm
alm 6 h 200 Esp.Ala, ala 6 mm ala 8 1 8 mm
Área 2384,00 mm² CDG↓ 100,00 mm (Actaración) CDG← 40,00 mm (Actaración) (Actaración)
Peso 5,8 kg Vy 149,18 E+3 mm ³
Iy 149,18 E+5 mm ⁴ Wz 171,49 E+2 mm ³
Iz 685,98 E+3 mm ⁴ Avz 120 E+1 mm ²
It 405,55 E+2 mm ⁴ CALCULAR Aceptar

Crear un botón de "Aceptar" para confirmar la selección del perfil.

Ilustración 19. Menú "Perfil Personalizado". Fuente propia.





- Diseño Páginas de Análisis
 - Diseñar una misma distribución para todas.
 - Añadir una casilla que indique al usuario que las unidades son "kN, m"
 - ✤ Generar un Marco para los Datos.
 - Incluir en el Marco de los datos Etiquetas para nombrar los datos.

2D: Axil, Cortante V_Z, Flector M_Y, Flector M_Z, Tipo de Acero, fyk (MPa), fyd (MPa), Peso (kg/m), Área, Área Cortante, Inercia (Y, Z), Módulo Resistente (Y, Z) y Radio de giro (Y, Z).

3D: Datos 2D más Cortante V_Y , Torsión M_X , Inercia de Torsión y Módulo de Torsión.

Con Pandeo: Datos 3D más un submenú emergente.

- Incluir en el Marco de los datos Cuadros de Texto para que rellene el usuario.
 2D: Axil, Cortante V_z, Flector M_Y y Flector M_z.
 3D y Con Pandeo: Axil, Cortante V_z, Flector M_Y y Flector M_z, Cortante V_Y y Torsión M_x.
- Añadir en el Marco de los datos un Cuadro Combinado para seleccionar el Tipo de Acero.
- Incluir en el Marco de los datos Cuadros de Texto bloqueados en los que aparezcan datos intermedios auxiliares.

2D: fyk (MPa), fyd (MPa), Peso (kg/m), Área, Área Cortante, Inercia Y, Inercia Z, Módulo Resistente Y, Módulo Resistente Z, Radio de giro Y y Radio de giro Z. 3D y Con Pandeo: Datos auxiliares 2D más Inercia de Torsión y Módulo de Torsión.

- ✤ Generar un Marco para los Resultados.
- ✤ Incluir en el Marco de los resultados Etiquetas para nombrar los resultados.

Tensiones Normales 2D y 3D: Axil, Flector $M_{\mbox{\scriptsize Y}}$, Flector $M_{\mbox{\scriptsize Z}}$ y Tensiones Sigma Totales.

Tensiones Normales Con Pandeo: Axil, Pandeo, Flector M_Y , Flector M_Z y Tensiones Sigma Totales.

Tensiones Tangenciales 2D: Cortantes.

Tensiones Tangenciales 3D y Con Pandeo: Cortantes, Torsión y Tensiones Tau Totales.

Tensiones Von Mises 2D y 3D: SVM.

Tensiones Von Mises Con Pandeo: SVM con Pandeo, SVM sin Pandeo, SVM Inestabilidad, Carga Crítica y Momento Crítico.

 Incluir en el Marco de los resultados Cuadros de Texto bloqueados para los resultados de cada una de las Etiquetas anteriores.





Tipo de Sección Análisis 2D Análisis 3D Análisis Con Pandeo
Unidades: kN, m
Datos para 2D
Axil Nx 150 Cortante Vz 40
Flector My25Flector Mz20
Tipo de Acero fyk (MPa) fyd (MPa) Peso (kg)
<u> </u>
Unidades: mm
Área Área Cortante
2850 1400
Inercia Y, Z Módulo Resis Y, Z Radio de giro Y, Z
19430000 1424000 194300 28470 826 224
Resultados ZD (MPa)
TENSTONES Axil Flector Flector Jensiones My Mz Sig Totales
NORMALES: 52,632 128,667 702,494 883,792
Cortantes
TANGENCIALES: 28,571
VON MISES: 885,177

Ilustración 20. Menú "Análisis 2D". Fuente propia.

ipo de Sección Análisi Unidades: k/V, /	s 2D Análisis 3D Aná	ilisis Con Pandeo			Crédito
Datos para 3D -	150	ortante Vz	40	Cortante Vy	30
Flector My	25	Flector Mz	20	Torsión Mx	10
	Tipo de Acero	fyk (MPa) 275	fyd (MPa) 262	Peso (kg) 22,4	
· Unidades: mm	Área Área	Cortante	Inercia Torsió	in Móduto Tors	sión
In	2850	1400 Móduto R	69800 esis Y, Z	Radio de gi	о то Y, Z
194300	00 1424000	194300	28470	82,6	22,4
Resultados 3D (TENSIONES NORMALES:	MPa) Axil 52,632	Flector My 128,66	7	Flector Mz 702,494	Tensiones Sig Totales 883,792
TENSIONES TANGENCIALE	Cortantes	Tor 121	rsión 7,765	Tensiones Tau Totales 1253,479	
TENSIÓN DE VON MISES:	SVM 2344,082				

Ilustración 21. Menú "Análisis 3D". Fuente propia.





Jnidades: kN,	m				Cr
	150	Cortante	40	Cortante	30
Flector		Vz Flector		Torsión	10
My		Mz	20	Mx Peso (kg)	10
	S275	275	262	22.4	
Inercia Y, 19430000 14 Besultados con	2850 .Z Módu 424000 1943 Pandeo (MPa) -	1400 Ilo Resis Y, Z 100 28470	69800 Radio de 82,6	8211,765 giro Y, Z 22,4	elección Datos de Pandeo
TENSIONES	Axil	Pandeo	Flector My	Flector Mz	Tensiones Sig Totales
NORMALES:	52,632	282,609	128,667	702,494	1113,769
TENSIONES TANGENCIAL	Cortantes ES: 35,714	Tc	orsión 17,765	Tensiones Tau Totales 1253,479	

Ilustración 22. Menú "Análisis Con Pandeo". Fuente propia.

- Diseño Submenú de Pandeo
 - Crear un Userform y llamarlo "Coef. de Pandeo".
 - ✤ Añadir 7 Etiquetas para los 4 coeficientes y las 3 longitudes que van a aparecer.
 - ✤ Generar 4 Cuadros Combinados para seleccionar los coeficientes de Pandeo.
 - ✤ Incluir 4 Cuadros de Texto bloqueados para mostrar el valor de los coeficientes.
 - Añadir 3 Cuadros de Texto para que el usuario rellene las longitudes de Pandeo.
 - Incluir 2 botones, uno para confirmar la selección de datos y otro para cerrar el submenú de Pandeo.

×
firmar
Cerrar
fi

Ilustración 23. Submenú "Coef de Pandeo". Fuente propia.





- Programación y Código:
 - Inicialización del Formulario
 - Crear subrutina "UserForm_Activate"
 - Su función es abrir el Formulario principal (Menú)
 - Debe preguntar al usuario si desea aplicar o no la fuente de ayuda a la lectura "OpenDyslexic".
 - Incorporación de "OpenDyslexic"
 - ✤ Debe ejecutarse solo si el usuario responde a "Yes".
 - Incluir los 316 elementos del formulario en los que haya o vaya a haber texto.
 - ✤ Cambiar su fuente usando la estructura:

```
Me.(Nombre del elemento).Font = "OpenDyslexic"
```

Código 1. Sintaxis para cambio de fuente. Fuente propia.

- Código "Perfil Comercial"
 - ✤ Al apretar el botón de "Perfil Comercial" este debe quedar presionado.
 - ✤ El botón de "Perfil Personalizado" debe aparecer sin presionado.
 - Solo el Marco "Perfil Comercial" tiene que verse, y el resto deben cambiar a invisibles mediante el código:

```
Private Sub (Nombre Botón Perfil Comercial)_Click()
If (Nombre Botón Perfil Comercial).Value = True Then
   (Nombre Botón Perfil Personalizado).Value = False
   (Nombre Marco Perfil Personalizado).Visible = False
   (Nombre Marco Perfil Comercial). Visible = True
End If
```

Código 2. Sintaxis para solo Marco "Perfil Comercial" visible. Fuente propia.

 Definir el RowSource del desplegable de secciones mediante una tabla que contenga dichas secciones, escribiéndolo con la estructura:

RowSource = '(Nombre de la Hoja)'!(Rango de la tabla)

Código 3. Sintaxis RowSource desplegable. Fuente propia.




- Hacer visibles Etiquetas y Cuadros de Texto según el número de datos geométricos que tenga la sección que se escoja.
- Definir el RowSource del desplegable de perfiles dependiendo de la sección que se seleccione.
- Rellenar los valores geométricos, el Área y el Peso del perfil que se elija usando las tablas comerciales de secciones.
- Código "Perfil Personalizado"
 - Al apretar el botón de "Perfil Personalizado" este debe quedar presionado.
 - El botón de "Perfil Comercial" debe aparecer sin presionado.
 - ✤ Solo el Marco "Perfil Personalizado" tiene que verse, y el resto deben cambiar a invisibles mediante el código:

```
Private Sub (Nombre Botón Perfil Personalizado)_Click()
If (Nombre Botón Perfil Personalizado).Value = True Then
    (Nombre Botón Perfil Comercial).Value = False
    (Nombre Marco Perfil Comercial).Visible = False
    (Nombre Marco Perfil Personalizado). Visible = True
    End If
```

Código 4. Sintaxis para solo Marco "Perfil Personalizado" visible. Fuente propia.

- Definir el RowSource del desplegable de secciones mediante una tabla que contenga dichas secciones, escribiéndolo con la misma estructura que el <u>Código 3</u>.
- Hacer visible la imagen de la sección que se ha seleccionado.
- Volver visibles únicamente las Etiquetas y Cuadros de Texto que se necesiten para la sección escogida.
- Desbloquear los Cuadros de texto que correspondan a la cotas de dicha sección.



Ilustración 24. Ejemplo disposición cotas perfil en "I". Fuente propia.





Perfil Personalizado SECCIÓN Tubo Circ. Hueco (Ci		
Espesor, t 6 mm t 6	25 Diámetro, D 25 25 mm	

Ilustración 25. Ejemplo disposición cotas perfil "CCH". Fuente propia.

- ✤ Al presionar el botón "CALCULAR" calcular los valores y rellenar los Cuadros de Texto de cada resultado.
- Desbloqueo de las páginas restantes
 - Desbloquear el resto de las páginas múltiples cuando se presione el botón "Aceptar" de cualquiera de los 3 Marcos de perfiles usando la siguiente estructura:

```
Menu.(Nombre Página Múltiple).Pages(1).Enabled = True
Menu.(Nombre Página Múltiple).Pages(2).Enabled = True
Menu.(Nombre Página Múltiple).Pages(3).Enabled = True
```

Código 5. Sintaxis para desbloquear páginas de análisis. Fuente propia

- Código "Análisis 2D", "Análisis 3D" y "Análisis Con Pandeo"
 - Definir el RowSource del desplegable de Tipo de Acero mediante una tabla que contenga dichos tipos, escribiéndolo con la misma estructura que el <u>Código 3</u>. Los valores de los desplegables son los siguientes:

Valor Coef Imperfección		
a0	0,13	
а	0,21	
b	0,34	
С	0,49	
d	0,76	

Tabla 1. Valores de los Desplegables de χ en Y, Z y Lateral. Obtenido de las transparencias de la asignatura "06 EM_ELU-VIGAS 23.pdf" pág 14.

Valor Coef C1 Pandeo			
Carga Uniforme	1,13		
Carga Puntual	1,36		
Momento constante	1,00		
Momento Voladizo	2,00		

Tabla 2. Valores del Desplegable de coef. C1 Pandeo Lateral. Obtenido de lastransparencias de la asignatura "06 EM_ELU-VIGAS 23.pdf" pág 20.





- ✤ Hacer que al mismo tiempo que se rellenan los datos, los resultados se actualicen y aparezcan en sus respectivos Cuadros de Texto bloqueados.
- Código Submenú de Pandeo
 - Definir el RowSource de los 4 desplegables de Valores de Coeficientes de Pandeo mediante una tabla que contenga dichos valores, escribiéndolo con la misma estructura que el <u>Código 3</u>.
 - Cambiar el valor de los 4 Cuadros de Texto bloqueados según la selección del desplegable al que están relacionados.
 - ✤ Al presionar el botón "Confirmar" se guardan los datos que se hayan rellenado.
 - Cuando se aprete el botón "Cerrar" se cerrará el Submenú de Pandeo
- <u>Cálculo de Resultados:</u>
 - Cálculos auxiliares Perfil Personalizado
 - Tubo Rectangular Macizo:
 - μ : (Obtenida de la Tabla $H/_{R}$)
 - β : (Obtenida de la Tabla $H/_{R}$)

m = H/B	μ	β
1,0	0,208	0,141
1,5	0,238	0,196
2,0	0,256	0,229
2,5	0,269	0,249
3,0	0,278	0,263
4,0	0,290	0,281
5,0	0,298	0,291
6,0	0,303	0,299
7,0	0,307	0,303
8,0	0,310	0,307
9,0	0,312	0,310
10,0	0,314	0,313
> 10,0	0,333	0,333

Tabla 3. Tabla H/B. Obtenido de OCW Uniovi Capítulo X: Piezas a Torsión pág 3. <u>https://ocw.uniovi.es/pluginfile.php/2842/mod_resource/content/1/Teoria/Capitulo X.pdf</u>





✤ Tubo Rectangular Hueco:

✤ Tubo Circular Macizo:

Radio:
$$R = \frac{D}{2}$$

✤ Tubo Circular Hueco:

Radio: $R = \frac{D}{2}$ Radio Interior: Ri = R - t

✤ Forma de "I":

 $\begin{array}{ll} Altura \ Interior: & Hi = H - 2 \cdot t_{Ala} \\ Espesor \ M\acute{a}ximo: & t_{M\acute{a}x(t_{Ala} > t_{Alma})} = t_{Ala} \ ; \ t_{M\acute{a}x(t_{Alma} > t_{Ala})} = t_{Alma} \end{array}$

✤ Forma de "I" irregular:

✤ Forma de "C":

Altura Interior: $Hi = H - 2 \cdot t_{Ala}$

Centro De Gravedad Z:
$$CDG_Z = \frac{2 \cdot B \cdot t_{Ala} + Hi \cdot t_{Alma} \cdot \frac{t_{Ala}}{2}}{Area}$$

✤ Forma de "U":

Base Interior : $Bi = B - 2 \cdot t_{Alma}$

Centro De Gravedad Y: $CDG_Y = \frac{2 \cdot H \cdot t_{Alma} \cdot H/2 + Bi \cdot t_{Ala} \cdot t_{Ala}/2}{Area}$





✤ Forma de "T":

✤ Dobles I's:

Altura Interior: $Hi = H - 2 \cdot t_{Ala}$

✤ Dobles C's:

Altura Interior: $Hi = H - 2 \cdot t_{Ala}$

- Resultados Perfil Personalizado
 - ✤ Área: [mm²]

Tubo Rect. Macizo: Área = $B \cdot H$ Tubo Rect. Hueco: Área = $B \cdot H - Bi \cdot Hi$ Tubo Circ. Macizo: Área = $R^2 \cdot \pi$ Tubo Circ. Hueco: Área = $(R^2 \cdot \pi) - (Ri^2 \cdot \pi)$ Forma de "I": Área = $B \cdot t_{Ala} \cdot 2 + Hi \cdot t_{Alma}$ Forma de "I" irregular: Área = $B_P \cdot t_{AlaP} + B_G \cdot t_{AlaG} + Hi \cdot t_{Alma}$ Forma de "C": Área = $2 \cdot B \cdot t_{Ala} + Hi \cdot t_{Alma}$ Forma de "U": Área = $2 \cdot H \cdot t_{Alma} + Bi \cdot t_{Ala}$ Forma de "T": Área = $B \cdot t_{Ala} + Hi \cdot t_{Alma}$ Dobles I's: Área = $2 \cdot (B \cdot t_{Ala} + Hi \cdot t_{Alma})$ Dobles C's: Área = $4 \cdot B \cdot t_{Ala} + 2 \cdot Hi \cdot t_{Alma}$





✤ Peso: [kg]

En todas las secciones el peso utiliza la fórmula:

Peso =Á $rea \cdot 0,00785$

✤ Inercia en Y: [mm⁴]

Tubo Rect. Macizo:
$$I_Y = \frac{B \cdot H^3}{12}$$

Tubo Rect. Hueco: $I_Y = \frac{B \cdot H^3 - Bi \cdot Hi^3}{12}$
Tubo Circ. Macizo: $I_Y = \frac{\pi \cdot R^4}{4}$
Tubo Circ. Hueco: $I_Y = \frac{\pi \cdot R^4 - \pi \cdot Ri^4}{4}$
Forma de "I": $I_Y = \frac{B \cdot H^3 - (B - t_{Alma}) \cdot Hi^3}{12}$

Forma de "I" irregular:

$$\begin{split} I_{Y} &= \frac{B_{P} \cdot t_{Ala_{P}}^{3}}{12} + B_{P} \cdot t_{Ala_{P}} \cdot \left(CDGs - \frac{t_{Ala_{P}}}{2}\right)^{2} \\ &+ \frac{B_{G} \cdot t_{Ala_{G}}^{3}}{12} + B_{G} \cdot t_{Ala_{G}} \cdot \left(CDGi - \frac{t_{Ala_{G}}}{2}\right)^{2} \\ &+ \frac{t_{Alma} \cdot Hi^{3}}{12} + Hi \cdot t_{Alma} \cdot \left(\frac{Hi}{2} + t_{Ala_{G}} - CDGi\right)^{2} \end{split}$$
Forma de "C":
$$I_{Y} &= 2 \cdot \left(\frac{B \cdot t_{Ala}^{3}}{12} + B \cdot t_{Ala} \cdot \left(\frac{H - t_{Ala}}{2}\right)^{2}\right) + \frac{t_{Ala} \cdot Hi^{3}}{12} \end{aligned}$$
Forma de "U":
$$I_{Y} &= 2 \cdot \left(\frac{t_{Alma} \cdot H^{3}}{12} + H \cdot t_{Alma} \cdot \left(CDG_{Y} - \frac{H}{2}\right)^{2}\right) + \frac{Bi \cdot t_{Ala}^{3}}{12} + Bi \cdot t_{Ala} \cdot \left(CDG_{Y} - \frac{t_{Ala}}{2}\right)^{2} \end{aligned}$$
Forma de "T":
$$I_{Y} &= \frac{B \cdot t_{Ala}^{3}}{12} + Bi \cdot t_{Ala} \cdot \left(H - \frac{t_{Ala}}{2}\right)^{2} + \frac{t_{Alma} \cdot Hi^{3}}{12} + Bi \cdot t_{Ala} \cdot \left(H - \frac{t_{Ala}}{2}\right)^{2} \end{aligned}$$

$$12 \qquad \text{Athen} \qquad (-1 - T_{2})$$

$$Dobles I's: \quad I_{Y} = 2 \cdot \left(\frac{B \cdot t_{Ala}^{3}}{12} + B \cdot t_{Ala} \cdot \left(\frac{H - t_{Ala}}{2}\right)^{2} + \frac{t_{Ala} \cdot Hi^{3}}{12}\right)$$

$$Dobles C's: \quad I_{Y} = 2 \cdot \left(2 \cdot \left(\frac{B \cdot t_{Ala}^{3}}{12} + B \cdot t_{Ala} \cdot \left(\frac{H - t_{Ala}}{2}\right)^{2}\right) + \frac{t_{Ala} \cdot Hi^{3}}{12}\right)$$





✤ Inercia en Z: [mm⁴]

Tubo Rect. Macizo: $I_Z = \frac{H \cdot B^3}{12}$ Tubo Rect. Hueco: $I_Z = \frac{H \cdot B^3 - Hi \cdot Bi^3}{12}$ Tubo Circ. Macizo: $I_Z = \frac{\pi \cdot R^4}{\Lambda}$ Tubo Circ. Hueco: $I_Z = \frac{\pi \cdot R^4 - \pi \cdot Ri^4}{4}$ Forma de "I": $I_Z = 2 \cdot \frac{t_{Ala} \cdot B^3}{12} + \frac{Hi \cdot t_{Alma}^3}{12}$ Forma de "I" irregular: $I_Z = \frac{t_{Ala_P} \cdot B_P^3 + t_{Ala_G} \cdot B_G^3 + Hi \cdot t_{Alma}^3}{12}$ Forma de "C": $I_Z = 2 \cdot \left(\frac{t_{Ala} \cdot B^3}{12} + B \cdot t_{Ala} \cdot \left(CDG_Z - \frac{B}{2}\right)^2\right)$ $+\frac{Hi \cdot t_{Ala}^{3}}{12}+Hi \cdot t_{Ala} \cdot \left(CDG_{Z}-\frac{t_{Ala}}{2}\right)^{2}$ Forma de "U": $I_Z = 2 \cdot \left(\frac{H \cdot t_{Alma}^3}{12} + H \cdot t_{Alma} \cdot \left(\frac{B}{2}\right)^2\right) + \frac{t_{Ala} \cdot Bi^3}{12}$ Forma de "T": $I_Z = \frac{t_{Ala} \cdot B^3}{12} + \frac{Hi \cdot t_{Alma}^3}{12}$ Dobles I's: $I_Z = 2 \cdot \left(\frac{Hi \cdot t_{Alma}^3}{12} + Hi \cdot t_{Alma} \cdot S^2 + \frac{t_{Ala} \cdot B^3}{12}\right)$ Dobles C's: $I_Z = 2 \cdot \left(\frac{t_{Ala} \cdot B^3}{12} + B \cdot t_{Ala} \cdot \left(CDG_Z - \frac{B}{2}\right)^2\right)$ $+\frac{Hi \cdot t_{Ala}^{3}}{12} + t_{Ala} \cdot Hi \cdot \left(CDG_{Z} - \frac{t_{Ala}}{2}\right)^{2} + \frac{Area \cdot S^{2}}{2}$

Inercia de Torsión: [mm4]

Tubo Rect. Macizo: $I_t = \beta \cdot B \cdot H^3$ Tubo Rect. Hueco: $I_t = \frac{4 \cdot Ao^2}{Pm}$ Tubo Circ. Macizo: $I_t = 2 \cdot \frac{\pi \cdot R^4}{4}$ Tubo Circ. Hueco: $I_t = 2 \cdot \frac{\pi \cdot R^4 - \pi \cdot Ri^4}{4}$





$$\begin{aligned} & Forma \ de "I": \ I_t = \frac{2 \cdot B \cdot t_{Ala}^3 + Hi \cdot t_{Alma}^3}{3} \\ & Forma \ de "I" \ irregular: \ I_t = \frac{B_P \cdot t_{Ala_P}^3 + B_G \cdot t_{Ala_G}^3 + Hi \cdot t_{Alma}^3}{3} \\ & Forma \ de "C": \ I_t = \frac{2 \cdot B \cdot t_{Ala}^3 + Hi \cdot t_{Alma}^3}{3} \\ & Forma \ de "U": \ I_t = \frac{2 \cdot H \cdot t_{Alma}^3 + Bi \cdot t_{Ala}^3}{3} \\ & Forma \ de "T": \ I_t = \frac{B \cdot t_{Ala}^3 + Hi \cdot t_{Alma}}{3} \\ & Forma \ de "T": \ I_t = \frac{B \cdot t_{Ala}^3 + Hi \cdot t_{Alma}}{3} \\ & Dobles \ I's: \ I_t = 2 \cdot \left(\frac{B \cdot t_{Ala}^3 + Hi \cdot t_{Alma}}{3}\right) \\ & Dobles \ C's: \ I_t = 2 \cdot \left(\frac{2 \cdot B \cdot t_{Ala}^3 + Hi \cdot t_{Alma}}{3}\right) \end{aligned}$$

Centro De Gravedad Inferior (CDG↓): [mm]

Tubo Rect. Macizo: $CDG \downarrow = H/_2$ Tubo Rect. Hueco: $CDG \downarrow = H/_2$ Tubo Circ. Macizo: $CDG \downarrow = R$ Tubo Circ. Hueco: $CDG \downarrow = R$ Forma de "I": $CDG \downarrow = H/_2$ Forma de "I" irregular: $CDG \downarrow = CDGi$ Forma de "C": $CDG \downarrow = H/_2$ Forma de "U": $CDG \downarrow = H/_2$ Forma de "I": $CDG \downarrow = CDG_Y$ Forma de "T": $CDG \downarrow = CDG_Y$ Dobles I's: $CDG \downarrow = H/_2$





♦ Centro De Gravedad Izquierdo (CDG←): [mm]

Tubo Rect. Macizo: $CDG \leftarrow = \frac{B}{2}$ Tubo Rect. Hueco: $CDG \leftarrow = \frac{B}{2}$ Tubo Circ. Macizo: $CDG \leftarrow = R$ Tubo Circ. Hueco: $CDG \leftarrow = R$ Forma de "I": $CDG \leftarrow = \frac{B}{2}$ Forma de "I" irregular: $CDG \leftarrow = \frac{B}{2}$ Forma de "C": $CDG \leftarrow = CDG_Z$ Forma de "U": $CDG \leftarrow = \frac{B}{2}$ Forma de "T": $CDG \leftarrow = \frac{B}{2}$ Dobles I's: $CDG \leftarrow = \frac{B}{2}$ Dobles C's: $CDG \leftarrow = \frac{B}{2}$ ***** Módulo Resistente en Y: [mm³]

Tubo Rect. Macizo: $W_Y = \frac{l_Y}{H/2}$ Tubo Rect. Hueco: $W_Y = \frac{l_Y}{H/2}$ Tubo Circ. Macizo: $W_Y = \frac{l_Y}{H/2}$ Tubo Circ. Hueco: $W_Y = \frac{l_Y}{R}$ Forma de "I": $W_Y = \frac{l_Y}{H/2}$ Forma de "I" irregular: $W_Y = \frac{l_Y}{CDGs}$ Forma de "C": $W_Y = \frac{l_Y}{H/2}$





Forma de "U":
$$W_Y = \frac{I_Y}{H_{/2}}$$

Forma de "T": $W_{Y_{(CDGs>CDGi)}} = \frac{I_Y}{CDGs}$; $W_{Y_{(CDGi>CDGs)}} = \frac{I_Y}{CDGi}$
Dobles I's: $W_Y = \frac{I_Y}{H_{/2}}$
Dobles C's: $W_Y = \frac{I_Y}{H_{/2}}$

✤ Módulo Resistente en Z: [mm³]

Tubo Rect. Macizo: $W_Z = \frac{I_Z}{B/2}$ Tubo Rect. Hueco: $W_Z = \frac{I_Z}{B/2}$ Tubo Circ. Macizo: $W_Z = {}^{I_Z}/_R$ Tubo Circ. Hueco: $W_Z = {}^{I_Z}/_R$ Forma de "I": $W_Z = \frac{I_Z}{B/2}$ Forma de "C": $W_Z = \frac{I_Z}{B/2}$ Forma de "C": $W_Z = \frac{I_Z}{B/2}$ Forma de "U": $W_Z = \frac{I_Z}{B/2}$ Forma de "T": $W_Z = \frac{I_Z}{B/2}$ Dobles I's: $W_Z = \frac{I_Z}{B/2}$ Dobles C's: $W_Z = \frac{I_Z}{S + B/2}$

✤ Área Cortante: [mm²]

Tubo Rect. Macizo: $A_{VZ} = \frac{2}{3} \cdot \text{Årea}$ Tubo Rect. Hueco: $A_{VZ} = 2 \cdot H \cdot t_H$ Tubo Circ. Macizo: $\frac{3}{4} \cdot \text{Årea}$





Tubo Circ. Hueco: $A_{VZ} = \pi \cdot \frac{R + Ri}{2} \cdot t$ Forma de "I": $A_{VZ} = H \cdot t_{Alma}$ Forma de "I" irregular: $A_{VZ} = H \cdot t_{Alma}$ Forma de C: $A_{VZ} = H \cdot Hi \cdot t_{Ala}$ Forma de "U": $A_{VZ} = 2 \cdot H \cdot t_{Alma}$ Forma de "T": $A_{VZ} = H \cdot t_{Alma}$ Dobles I's: $A_{VZ} = 2 \cdot H \cdot t_{Alma}$ Dobles C's: $A_{VZ} = 2 \cdot H \cdot t_{Alma}$

- Datos Intermedios de los Análisis
 - ✤ Fyk: [MPa]

Se obtiene del número que aparece en el Tipo de Acero:

Tipo de Acero	fyk (MPa)
S235	235
S275	275
S355	355
S420	420

Tabla 4. Obtención del fyk a partir del Tipo de Acero. Fuente propia.

✤ Fyd: [MPa]

$$fyd = \frac{fyk}{1,05}$$

Peso: [kg]

(Ya calculado anteriormente)

✤ Área: [mm²]

(Ya calculado anteriormente)

Área Cortante: [mm²]
 (Ya calculado anteriormente)





Inercia Torsión: [mm⁴]

(Ya calculado anteriormente)

✤ Módulo Torsión: [mm³]

Tubo Rect. Macizo: $W_T = \mu \cdot H \cdot B^2$ Tubo Rect. Hueco: $W_T = 2 \cdot Ao \cdot t_{M\dot{a}x}$ Tubo Circ. Macizo: $W_T = {}^{I_t}/_R$ Tubo Circ. Hueco: $W_T = {}^{I_t}/_R$ Forma de "I": $W_T = {}^{I_t}/_{t_{M\dot{a}x}}$ Forma de "I" irregular: $W_T = {}^{I_t}/_{t_{M\dot{a}x}}$ Forma de "C": $W_T = {}^{I_t}/_{t_{M\dot{a}x}}$ Forma de "U": $W_T = {}^{I_t}/_{t_{M\dot{a}x}}$ Forma de "T": $W_T = {}^{I_t}/_{t_{M\dot{a}x}}$ Forma de "T": $W_T = {}^{I_t}/_{t_{M\dot{a}x}}$ Dobles I's: $W_T = {}^{I_t}/_{t_{M\dot{a}x}}$

✤ Radio de giro en Y: [mm]

$$RG_Y = \sqrt{\frac{I_Y}{\text{Å}rea}}$$

✤ Radio de giro en Z: [mm]

$$RG_Z = \sqrt{\frac{I_Z}{\text{Årea}}}$$

- Resultados Análisis [MPa]
 - ✤ Tensiones de Axil (Tensiones Normales): En 2D, 3D y Con Pandeo $\sigma_{N_X} = \frac{N_X \cdot 10^3}{\text{Å}rea}$
 - ✤ Tensiones de Axil con Pandeo (Tensiones Normales): En Con Pandeo $\sigma_{N_X Pandeo} = \frac{N_X \cdot 10^3}{\gamma \cdot \text{Å}rea}$





- ✤ Tensiones de Flector Y (Tensiones Normales): En 2D, 3D y Con Pandeo $\sigma_{M_Y} = \frac{M_Y \cdot 10^6}{W_Y}$
- ✤ Tensiones de Flector Z (Tensiones Normales): En 2D, 3D y Con Pandeo $\sigma_{M_Z} = \frac{M_Z \cdot 10^6}{W_Z}$
- ✤ Tensiones Sigma Totales (Tensiones Normales): En 2D, 3D y Con Pandeo $\sigma_T = (\sigma_{N_X} + \sigma_{M_Y} + \sigma_{M_Z})$
- ✤ Tensiones Cortantes (Tensiones Tangenciales): En 2D, 3D y Con Pandeo $\tau_{V_Z} = \frac{V_Z}{A_{VZ}}$
- ✤ Tensiones de Torsión (Tensiones Tangenciales): En 3D y Con Pandeo $\tau_{M_T} = \frac{M_T}{W_T}$
- ✤ Tensiones Tau Totales (Tensiones Tangenciales): En 3D y Con Pandeo $\tau_T = \sqrt{\tau_{V_Z}^2 + \tau_{M_T}^2}$
- ✤ SVM sin Pandeo (Tensiones de Von Mises): En 2D y 3D $SVM_{Sin Pandeo} = \sqrt{\sigma_T^2 + 3 \cdot \tau_T^2}$
- ✤ SVM con Pandeo (Tensiones de Von Mises): En Con Pandeo $SVM_{Con Pandeo} = \sqrt{\sigma_{T Pandeo}^2 + 3 \cdot \tau_T^2}$
- ✤ SVM de Inestabilidad (Tensiones de Von Mises): En Con Pandeo $SVM_{Inesstabilidad} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_{M_Y} + \sigma_{M_Z}}{\chi_{LAT}} + \sigma_{N_X}\right)^2 + 3 \cdot \tau_T^2}$
- ✤ Carga Crítica (Tensiones de Von Mises): En Con Pandeo $P_{cri} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{L_k^2}$
- Momento Crítico (Tensiones de Von Mises): En Con Pandeo

$$M_{Crítico} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_Z}{L^2} \left[\sqrt{\frac{I_W}{I_Z} + \frac{L^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_Z}} \right]$$





- <u>Correcciones Finales:</u>
 - Mensajes de Atención Error
 - Generar un mensaje de aviso por error si en cualquiera de los Cuadros Combinados el usuario trata de escribir en lugar de escoger del desplegable.



Ilustración 26. Mensaje Error por escribir en Desplegable. Fuente propia.

 Generar un mensaje de aviso por error si en cualquiera de los Cuadros de Texto el usuario no introduzca caracteres numéricos.



Ilustración 27. Mensaje Error por letras en Cuadro de Texto. Fuente propia.

 Generar un mensaje de aviso por error si en los perfiles se clicara en el botón "Aceptar" sin tener todos los datos rellenados.



Ilustración 28. Mensaje Error por "Aceptar" sin los datos. Fuente propia.

 Generar un mensaje de aviso por error si en Perfil Personalizado el clicara en el botón "CALCULAR" sin tener todos los datos geométricos rellenados.



Ilustración 29. Mensaje Error por "CALCULAR" sin los datos. Fuente propia.





PRUEBAS DE SERVICIO:

La aplicación requiere someterse a pruebas para garantizar que cumple su finalidad sin cometer errores. Aquí se detalla las diferentes evaluaciones que se han de emplear antes de que sea entregada a los usuarios.

- Pruebas Unitarias:

En estas pruebas se comprueba una por una todas las funciones dentro del código VBA. Tras realizarse nos aseguran que si hay un problema no se trata de la función si no de las interacciones entre varias de ellas.

Estas consisten en ir a la función y colocar un Punto de Parada en el inicio de esta e iniciar el programa. Mediante esto, el programa se ejecuta parando al inicio de la función que se desea comprobar, y presionando el botón del teclado "f8" se consigue pasar al siguiente paso de la función de uno en uno. Una vez se analiza paso a paso que todo se realiza correctamente se da por válida la función de manera individual.

Una vez se termina de comprobar una función se comprueba la siguiente, así hasta que se han comprobado todas y cada una de ellas de manera individual.

- Pruebas de Integración:

Aquí se verifica que no hay errores cuando las funciones se ejecutan en conjunto, que refleja a como la aplicación va a trabajar en el momento en el que sea accesible.

Igual que en las Pruebas unitarias, se coloca un Punto de Parada al inicio de la función inicial del grupo de funciones relacionadas que se decide comprobar, y de igual modo se va presionando "f8" para ir paso a paso por cada línea de código. Aquí se pone especial atención a las variables que se compartan entre funciones comprobando si se mantiene el valor entre las interacciones entre las funciones y también se revisa que la sintaxis de las llamadas a otras funciones sea correcta.

Se ha de revisar cada grupo de funciones que interactúan entre ellas, y una vez realizadas todas las comprobaciones se hace un último análisis con el programa completo, dando por finalizada la Prueba de Integración cuando todas las funciones interactúen correctamente durante la pasada completa del código.





- Evaluación de Accesibilidad:

Se prueba con usuarios ajenos a la aplicación y a la asignatura en la que se va a usar esta donde se comprueba y evalúa la usabilidad y efectividad de la interfaz. De esta forma se consiguen encontrar errores que el desarrollador del código no ha logrado ver ya que añade una perspectiva más similar a la del futuro usuario y sometiendo el código a situaciones que no tienen en cuenta el uso habitual que el programador ha imaginado.

Esto se realiza ya que es muy común que el desarrollador no tenga en cuenta situaciones en las que la aplicación se use de manera incorrecta debido a la poca experiencia del nuevo usuario.

CONCLUSIONES:

Este pliego de condiciones tiene como objetivo brindar orientación explícita sobre los componentes necesarios y los pasos a seguir al desarrollar una aplicación informática en VBA para Excel, que se utilizará para el cálculo de características mecánicas de secciones. Diseñada para usuarios con dislexia, la aplicación utiliza la fuente "OpenDyslexic" y un diseño visual bien organizado para que sea fácil de usar y aprender con su uso.

El documento describe los componentes esenciales, incluidos materiales, configuración del entorno de trabajo, diseño previo, diseño de imagen y menú, programación de código y pruebas de servicio para garantizar la funcionalidad y calidad de la aplicación. Es un documento meticulosamente elaborado para garantizar la ejecución exitosa del proyecto y el logro de los objetivos previstos.

En resumen, este pliego de condiciones es una estructura sólida y completa que guía el desarrollo de aplicaciones de principio a fin. El desarrollo de la aplicación requiere accesibilidad y claridad en los requisitos y procedimientos, haciéndola accesible a todos los usuarios, incluidos aquellos con dislexia. Con este documento como guía, se espera que el proyecto se pueda desarrollar correctamente, cumpliendo con los requisitos de calidad y que ofrezca un recurso educativo útil y accesible.









PRESUPUESTO.









ÍNDICE DEL PRESUPUESTO:

Análisis Presupuestario129
Costes de Personal 129
Costes de Software y Licencias 129
Costes de Hardware 130
Costes de Capacitación130
Costes de Infraestructura 131
Costes de Revisión y Corrección 131
Costes de Desplazamientos132
Otros Costes 132
Гotal del Presupuesto133
Cálculo del Presupuesto Total133
Resumen y Conclusión del Presupuesto133
Fuentes y Referencias 134









ANÁLISIS PRESUPUESTARIO:

El desarrollo de esta aplicación informática en Excel con VBA ha implicado una considerable inversión de tiempo y recursos. A pesar de que el proyecto será donado a la UPV con el objetivo de apoyar a futuros estudiantes de la asignatura de "Estructuras Metálicas", es esencial evaluar todos los costes asociados para proporcionar una visión completa y detallada de lo que implica su desarrollo. A continuación, se especifican los diferentes apartados del presupuesto, abarcando desde el coste del software y hardware, hasta la capacitación, revisión del código y otros gastos relevantes.

- <u>Costes de Personal:</u>

Para esta aplicación se necesita dedicar unas 200 horas de trabajo. Teniendo en cuenta el salario medio en España de 24,57 €/hora que cobra un programador de Excel, se ha redondeado a 25 €/hora. Y tras multiplicar las 200 horas por 25 € nos ha dado un coste total de 5000 € para el desarrollo de la aplicación.

Este cálculo se ha hecho a pesar de que la aplicación va a ser donada a la universidad, ya que se quiere representar el coste que implicaría realmente un proyecto de estas características.

Concepto:	Horas:	Coste por Hora:	Total:
Desarrollo de la Aplicación	200	25€	5000€

- <u>Costes de Software y Licencias:</u>

Para el desarrollo de la aplicación, se ha utilizado Microsoft Excel, lo que requiere una licencia de Microsoft Office, cuyo coste se ha incluido. Esta licencia es esencial para el desarrollo y funcionamiento de la aplicación, ya que Excel es la plataforma base para la programación en VBA. El coste de 150 € se basa en el precio de mercado actual de una licencia individual de Microsoft Office, pero al utilizarlo exclusivamente para el proyecto durante 6 meses se calcula asumiendo que 150 € sería para un año entero por lo que el coste de la licencia sería la mitad de su valor total.





Concepto:	Cantidad:	Coste Unitario:	Total:
Licencia de Microsoft Office	6 meses	(150/12) = 12,5 €	75€

- <u>Costes de Hardware:</u>

Se ha utilizado un ordenador portátil personal para desarrollar esta aplicación. Después de evaluar los requisitos, se determinó que una computadora adecuada para este tipo de trabajo cuesta aproximadamente 750 €. Su uso se ha estimado considerando un equipo de gama media-alta necesario para el desarrollo y pruebas intensivas de software. Este coste se basa en el precio promedio de una computadora adecuada para tareas de programación. Pero al aplicarle una amortización de 2 años se supone un coste unitario dividiendo el precio total entre 24 meses, y como se le ha dado un uso real al ordenador de 6 meses, por lo que el coste sería un cuarto de su valor original.

Concepto:	Cantidad:	Coste Unitario:	Total:
Ordenador	6 meses	(750/24) = 31,25€	187,5€

- <u>Costes de Capacitación:</u>

Para tener para poder desarrollar una aplicación de este tipo, se necesita realizar un curso de VBA en línea y adquirir un manual específico sobre VBA, ya que son esenciales para adquirir las habilidades y competencias necesarias de VBA. El precio de un curso avanzado en programación VBA actualmente está entre 100 \notin y 150 \notin , y el manual donde poder consultar todos los comandos y fórmulas que se pueden necesitar cuesta unos 55 \notin . Estos reflejan los costes actuales en el mercado de formación en línea y literatura técnica.

Concepto:	Cantidad:	Coste Unitario:	Total:
Curso Avanzado de VBA	1	105€	105€
Manual de VBA	1	55€	55€
			160€





- <u>Costes de Infraestructura:</u>

Para usar como espacio de trabajo se alquila una oficina para utilizar durante los 6 meses que dura el desarrollo de la aplicación. El alquiler de oficinas en Valencia ronda precios entre 55 y 350 €/mes, por lo que se asume un alquiler de 150 €/mes. Además, en esta categoría también entran los costes de internet y electricidad. Estos, se han calculado proporcionalmente al tiempo dedicado al proyecto. El coste de internet de 35 €/mes se basa en una tarifa promedio de servicio, y el consumo eléctrico de 7 kWh para 200 horas de trabajo se ha calculado considerando un consumo medio de 35 vatios por hora para un ordenador portátil. Con el precio máximo de la electricidad en España en el último año 2023 siendo de 200,44 €/MWh (unos 0,20 €/kWh).

Concepto:	Cantidad:	Coste Proporcional:	Total:
Espacio de Trabajo	6 meses	150 €	900€
Internet	6 meses	35€	210€
Electricidad	7 kWh	0,20€	1,4 €
			1111,4€

- Costes de Revisión y Corrección:

Para asegurar que la aplicación funcione correctamente, se contrata a un experto en programación VBA para que revise el código y corrija los errores. Por el tipo de aplicación y la extensión del código se contrata 3 horas a una tarifa de 45 € por hora basada en la tarifa estándar de para servicios de consultoría en programación, lo cual es una tarifa competitiva en el mercado actual.

La revisión por parte de un experto garantiza la calidad y el correcto funcionamiento de la aplicación.

Concepto:	Cantidad:	Tarifa por Hora:	Total:
Revisión de Código VBA	3	45€	135€





- <u>Costes de Desplazamientos:</u>

Para las reuniones de progreso y revisión, se ha desplazado 32 km por reunión en 8 ocasiones. Los costes de desplazamiento reflejan el coste del transporte para asistir a las reuniones de revisión del proyecto. La tarifa de 0,35 €/km se basa en los estándares actuales de reembolso por uso de vehículo propio en desplazamientos profesionales, que cubren no solo el combustible, sino también el mantenimiento y otros gastos relacionados con el uso del vehículo.

Concepto:	Cantidad:	Coste Unitario:	Total:
Recorridos en Coche (32 km)	8 (256 km)	0,35 €/km	89,6€

- Otros Costes:

Se ha previsto un fondo para imprevistos, cubriendo posibles eventualidades no anticipadas en las categorías anteriores. Estos imprevistos pueden incluir problemas técnicos, costes adicionales de software, o la necesidad de adquirir componentes adicionales para el hardware. Este fondo de 220 € se ha establecido como un colchón financiero para imprevistos, asegurando la continuidad del proyecto ante posibles eventualidades como fallos técnicos, actualización de software o adquisición de recursos adicionales. Este valor se ha determinado considerando una proporción razonable del presupuesto total para cubrir posibles riesgos.

Concepto:	Cantidad:	Coste Unitario:	Total:
Imprevistos	1	220€	220€





TOTAL DEL PRESUPUESTO: 8950,6 €

- <u>Cálculo del Presupuesto Total:</u>

Tras sumar los costes de los diferentes apartados, se obtiene un valor total de 6978,5 €. A este total se le añade un 6% adicional en concepto de "Beneficio Industrial", que equivale a 418,7 €, resultando en un nuevo valor de 7397,2 €. Posteriormente, se aplica el 21% de IVA sobre este monto, lo cual representa 1465,5 €. De esta manera, se obtiene un Presupuesto Total de 8950,6 €, que incluye todos los costes y márgenes requeridos para el desarrollo de la aplicación.

Suma	Beneficio	Valor inicial	IVA 21%:	Presupuesto
Costes:	Industrial 6%:	+6%		Total (+21%):
6978,5€	+ 418,7 €	= 7397,2 €	+ 1465,5€	= 8950,6 €

- Resumen y Conclusión del Presupuesto:

Este presupuesto brinda una visión clara y detallada de los costes y recursos necesarios para el desarrollo de la aplicación informática en Excel con VBA. El análisis incluye tanto el tiempo y esfuerzo que se le dedica, así como los gastos materiales necesarios para llevar a cabo el proyecto.

Este presupuesto no solo cubre los costes de materiales y de formación, sino que al tener en cuenta el trabajo personal puesto en el proyecto proporciona una visión completa de los recursos necesarios para su éxito. Esta justificación meticulosa garantiza una transparencia en la asignación y uso de los recursos, para conseguir una buena calidad y efectividad en el desarrollo de la aplicación.





FUENTES Y REFERENCIAS:

- 1. Coste de 25 €/h en Desarrollo de la Aplicación: Cambiando de "€/year" a "€/hour" Fuente: PayScale Average Software Developer Salary in Spain
- Coste de 150 € en Licencia de Microsoft Office: Fuente: <u>Microsoft Store - Office Home & Student 2021</u>
- 3. Coste de 750 € en Ordenador: Con lo necesario para poder programar en VBA Fuente: <u>PC Componentes - Ordenador HP 250 G8</u>
- Coste de 105 € en Curso Avanzado de VBA: Fuente: <u>Udemy - Master Microsoft Excel Macros and Excel VBA</u>
- 5. Coste de 55 € en Manual de VBA: Fuente: <u>Amazon - De 0 a 100 con Macros y VBA (Ayuda Excel)</u>
- 6. Coste de 150 € al mes en Espacio de Trabajo: Fuente: <u>Idealista - 589 oficinas baratas en alquiler en València</u>
- 7. Coste de 35 € al mes en Internet: Fuente: <u>Movistar - Fibra 600 Mb</u>
- 8. Coste de 0,20 €/kWh en Electricidad: Cogiendo el máximo valor del último año Fuente: preciodelaluz Precio medio de la electricidad por meses: 2023
- 9. Coste de 45 €/h en Revisión de Código VBA: Fuente: Consultado a Alejandro Granda Hurtado, experto programador de Excel.
- 10. Coste de 0,35 €/km en Tarifa Desplazamientos: Fuente: <u>Motor El País - ¿Cuánto debe pagarte tu empresa por kilometraje?</u>













ANEXOS.









ÍNDICE DE LOS ANEXOS:

Anexo A: Código del Menú Principal	

Anexo B: Código del Submenú "Datos de Pandeo" 237





Anexo A: Código del Menú Principal

```
Private Sub Workbook_Open()
    Application.Wait (Now + TimeValue("00:00:01"))
    Menu.Show
End Sub
Private Sub UserForm_Activate()
    Dim Respuesta As VbMsgBoxResult
    If Range("HayPandeo") = 1 Then
        Me.MultiPage1.Value = 3
        Range("HayPandeo") = 0
    Else
        PonerCero
        Me.MultiPage1.Value = 0
        CargarDatos
        ThisWorkbook.Sheets("Calculos").Range("CT_Seccion") = "C"
        Me.L_SolCDGinf.Caption = "CDG" & ChrW(&H2193)
        Me.L_SolCDGizq.Caption = "CDG" & ChrW(&H2190)
        Respuesta = MsgBox("¿Desea que se aplique la fuente de ayuda a la
lectura?" & vbCrLf & vbCrLf & "(Asegurese de tener la fuente instalada
antes de dar a ''Sí'')", vbYesNo, "Ayuda para la Dislexia")
        If Respuesta = vbYes Then
            Application.Wait (Now + TimeValue("00:00:02"))
            Application.ScreenUpdating = False
            OpenDyslexic
            Application.Wait (Now + TimeValue("00:00:01"))
            Application.ScreenUpdating = True
        End If
    End If
End Sub
```





```
Sub PonerCero()
```

Range("C_Axil") = "" Range("C CortVz") = "" Range("C_CortVy") = "" Range("C_TorMx") = "" Range("C_FlecZ") = "" Range("C_FlecY") = "" Range("C_LongPanY") = "" Range("C LongPanZ") = "" Range("C_LongPanFlex") = "" Range("C CoefImperPanY") = "" Range("List_CoefImperPanY") = "" Range("C_CoefImperPanZ") = "" Range("List_CoefImperPanZ") = "" Range("C_CoefImperPanLAT") = "" Range("List_CoefImperPanLAT") = "" Range("C_CoefC1PanLAT") = "" Range("List_CoefC1PanLAT") = "" Range("C_ClaseSeccion") = "" Range("List_ClaseSeccion") = "" Range("List_SECCION") = "" Range("List_PERFIL") = "" Range("C_Baseb") = "" Range("C_Alturah") = "" Range("C_EspAla") = "" Range("C_EspAlma") = "" Range("C_EspBase") = "" Range("C EspAltura") = "" Range("C_DiamD") = "" Range("C_EspT") = ""

End Sub

```
Private Sub B_Creditos_P1_Click()
```

MsgBox "Esta aplicación ha sido desarrollada por:" & vbCrLf & vbCrLf & "Alejandra Granda García.", vbInformation, "Créditos"

End Sub





Private Sub B_Creditos_P2_Click()

MsgBox "Esta aplicación ha sido desarrollada por:" & vbCrLf & vbCrLf & "Alejandra Granda García.", vbInformation, "Créditos"

End Sub

```
Private Sub B_Creditos_P3_Click()
```

MsgBox "Esta aplicación ha sido desarrollada por:" & vbCrLf & vbCrLf & "Alejandra Granda García.", vbInformation, "Créditos"

End Sub

```
Private Sub B_Creditos_P4_Click()
```

MsgBox "Esta aplicación ha sido desarrollada por:" & vbCrLf & vbCrLf & "Alejandra Granda García.", vbInformation, "Créditos"

End Sub

```
Private Sub B Alt Pers Click()
    If B_Alt_Pers.Value = True Then
        B_Alt_Norm.Value = False
        Frame PC.Visible = False
        Frame_PP.Visible = True
    End If
    ThisWorkbook.Sheets("Calculos").Range("CT_Seccion") = "P"
    Range("C_SeccionEsp") = ""
    Range("C_PerfilEsp") = ""
End Sub
Private Sub B Alt Norm Click()
    If B Alt Norm.Value = True Then
        B Alt Pers.Value = False
        Frame_PP.Visible = False
        Frame PC.Visible = True
    End If
    ThisWorkbook.Sheets("Calculos").Range("CT_Seccion") = "C"
    Range("C_SeccionEsp") = Comb_SECCION_C.Value
    Range("C_PerfilEsp") = Comb_PER.Value
End Sub
```





```
Private Sub C_SelecCoef_Click()
    MCoef_Pandeo.Show
    Refrescar
End Sub
Private Sub Comb ClaseSeccion Change()
    Select Case Comb_ClaseSeccion.Value
        Case "S235"
            T_ClaseSeccion = Range("C_S235")
            Me.T ClaseSeccion.Locked = True
        Case "S275"
            T_ClaseSeccion = Range("C_S275")
            Me.T_ClaseSeccion.Locked = True
        Case "S355"
           T ClaseSeccion = Range("C S355")
            Me.T_ClaseSeccion.Locked = True
        Case "S420"
            T_ClaseSeccion = Range("C_S420")
            Me.T ClaseSeccion.Locked = True
        Case "Otros valores"
            If Primer > 0 Then
                T_ClaseSeccion = ""
                Me.T ClaseSeccion.Locked = False
            Else
                Me.T ClaseSeccion = Range("C ClaseSeccion")
            End If
        Case Else
            T_ClaseSeccion = ""
    End Select
    If T_ClaseSeccion = "" Then
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G18").Value =
Range("C Vacio")
    Else
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G18").Value =
T_ClaseSeccion
    End If
        Range("List_ClaseSeccion") = Me.Comb_ClaseSeccion.ListIndex
    Primer = 1
    Refrescar
```




```
Sub Dimensiones_C()
```

```
If Me.L_P_1_C.Caption = "Base, b" Or Me.L_P_1_C.Caption = "Altura, h"
Or Me.L_P_1_C.Caption = "Diámetro, D" Or Me.L_P_1_C.Caption = "Espesor, t"
Then
        Me.L P 1 C.Height = 12
        Me.L_P_1_C.Left = 54
        Me.L P 1 C.Top = 60
        Me.L_P_1_C.Width = 66
    Else
        Me.L_P_1_C.Height = 26
        Me.L P 1 C.Left = 54
        Me.L_P_1_C.Top = 54
        Me.L_P_1 C.Width = 66
    End If
    If Me.L_P_2_C.Caption = "Base, b" Or Me.L_P_2_C.Caption = "Altura, h"
Or Me.L_P_2_C.Caption = "Diámetro, D" Or Me.L_P_2_C.Caption = "Espesor, t"
Then
        Me.L_P_2_C.Height = 12
        Me.L_P_2_C.Left = 126
        Me.L_P_2_C.Top = 60
        Me.L P 2 C.Width = 66
    Else
        Me.L_P_2_C.Height = 26
        Me.L_P_2_C.Left = 126
        Me.L_P_2_C.Top = 54
        Me.L P 2 C.Width = 66
    End If
    If Me.L P 3 C.Caption = "Base, b" Or Me.L P 3 C.Caption = "Altura, h"
Or Me.L_P_3_C.Caption = "Diámetro, D" Or Me.L_P_3_C.Caption = "Espesor, t"
Then
        Me.L_P_3_C.Height = 12
        Me.L_P_3_C.Left = 198
        Me.L_P_3_C.Top = 60
        Me.L_P_3_C.Width = 66
    Else
        Me.L P 3 C.Height = 26
        Me.L_P_3_C.Left = 198
        Me.L_P_3_C.Top = 54
        Me.L P 3 C.Width = 66
```





End If

```
If Me.L_P_4_C.Caption = "Base, b" Or Me.L_P_4_C.Caption = "Altura, h"
Or Me.L_P_4_C.Caption = "Diámetro, D" Or Me.L_P_4_C.Caption = "Espesor, t"
Then
        Me.L P 4 C.Height = 12
        Me.L_P_4_C.Left = 270
        Me.L P 4 C.Top = 60
        Me.L_P_4_C.Width = 66
    Else
        Me.L_P_4_C.Height = 26
        Me.L P 4 C.Left = 270
        Me.L_P_4_C.Top = 54
        Me.L_P_4 C.Width = 66
    End If
End Sub
Sub Dimensiones_P()
    If Me.L_P_1_P.Caption = "Base, b" Or Me.L_P_1_P.Caption = "Altura, h"
Or Me.L_P_1_P.Caption = "Diámetro, D" Or Me.L_P_1_P.Caption = "Espesor, t"
Then
        Me.L P 1 P.Height = 12
        Me.L_P_1_P.Left = 54
        Me.L P 1 P.Top = 60
        Me.L_P_1_P.Width = 66
    Else
        Me.L_P_1_P.Height = 26
        Me.L P 1 P.Left = 54
        Me.L_P_1_P.Top = 54
        Me.L P 1 P.Width = 66
    End If
    If Me.L_P_2_P.Caption = "Base, b" Or Me.L_P_2_P.Caption = "Altura, h"
Or Me.L_P_2_P.Caption = "Diámetro, D" Or Me.L_P_2_P.Caption = "Espesor, t"
Then
        Me.L_P_2_P.Height = 12
        Me.L P 2 P.Left = 126
        Me.L P 2 P.Top = 60
        Me.L P 2 P.Width = 66
    Else
        Me.L_P_2_P.Height = 26
```





```
Me.L_P_2_P.Left = 126
Me.L_P_2_P.Top = 54
Me.L_P_2_P.Width = 66
End If
```

```
If Me.L_P_3_P.Caption = "Base, b" Or Me.L_P_3_P.Caption = "Altura, h"
Or Me.L_P_3_P.Caption = "Diámetro, D" Or Me.L_P_3_P.Caption = "Espesor, t"
Then
```

```
Me.L_P_3_P.Height = 12
Me.L_P_3_P.Left = 198
Me.L_P_3_P.Top = 60
Me.L_P_3_P.Width = 66
Else
Me.L_P_3_P.Height = 26
Me.L_P_3_P.Left = 198
Me.L_P_3_P.Top = 54
Me.L_P_3_P.Width = 66
End If
```

```
If Me.L_P_4_P.Caption = "Base, b" Or Me.L_P_4_P.Caption = "Altura, h"
Or Me.L_P_4_P.Caption = "Diámetro, D" Or Me.L_P_4_P.Caption = "Espesor, t"
Then
```

```
Me.L_P_4_P.Height = 12
Me.L_P_4_P.Left = 270
Me.L_P_4_P.Top = 60
Me.L_P_4_P.Width = 66
Else
Me.L_P_4_P.Height = 26
Me.L_P_4_P.Left = 270
Me.L_P_4_P.Top = 54
Me.L_P_4_P.Top = 54
Me.L_P_4_P.Width = 66
End If
End Sub
Sub LimpiarDatos()
```

CDGi = "" CDGs = "" CDGY = "" CDGZ = "" Area = "" Iy = ""





IZ = "" It = "" Wy = "" Wz = "" Wt = "" Avz = "" Baseb = "" BaseBb = "" Altura = "" EspBase = "" EspAltura = "" EspAla = "" EspAlaP = "" EspAlma = "" Espesor = "" Diametro = "" S = "" Hi = "" Bi = "" R = "" Ri = "" Ao = "" Pm = "" Pi = "" Separacion = "" Vari = "" VAltura = "" VBaseb = "" Umma = "" Beta = "" Comp = "" Check = "" Mens = "" tMax = "" End Sub Sub FFalloGeo() Dim Tipo As Integer Dim Baseb As Double Dim BaseBb As Double





Dim Altura As Double Dim EspBase As Double Dim EspAltura As Double Dim EspAla As Double Dim EspAlaP As Double Dim EspAlma As Double Dim Espesor As Double Dim Diametro As Double Dim S As Double Dim FalloGeo As Integer

FalloGeo = 0

```
Tipo = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo")
Baseb = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_b")
BaseBb = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_h")
Altura = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_tb")
EspBase = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_tb")
EspAltura = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_th")
EspAla = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_tala")
EspAlaP = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_talaP")
EspAlma = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_talaP")
EspAlma = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_talaP")
EspAlma = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_talma")
Espesor = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_t")
Diametro = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_t")
```

```
If Tipo = 2 Then
    If Baseb < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If Altura < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspBase < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAltura < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAltura > (Baseb / 2) Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
```





```
If EspBase > (Altura / 2) Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
ElseIf Tipo = 3 Then
    If Diametro < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
ElseIf Tipo = 4 Then
    If Diametro < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If Espesor < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If Espesor > (Diametro / 2) Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
ElseIf Tipo = 5 Then
    If Baseb < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If Altura < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAla < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAlma < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAlma > Baseb Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAla > (Altura / 2) Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
ElseIf Tipo = 6 Then
    If Baseb < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If BaseBb < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
```





```
End If
    If Altura < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAla < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAlaP < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAlma < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAlma > Baseb Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If (EspAla + EspAlaP) > Altura Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
ElseIf Tipo = 7 Then
    If Baseb < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If Altura < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspBase < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAltura < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAltura > Baseb Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspBase > (Altura / 2) Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
ElseIf Tipo = 8 Then
    If Baseb < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
```





```
If Altura < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspBase < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAltura < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAltura > (Baseb / 2) Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspBase > Altura Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
ElseIf Tipo = 9 Then
    If Baseb < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If Altura < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAla < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAlma < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAlma > Baseb Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAla > Altura Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
ElseIf Tipo = 12 Then
    If Baseb < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If Altura < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAla < 0 Then
```





```
FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAlma < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If S < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAlma > (Baseb / 2) Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAla > (Altura / 2) Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
ElseIf Tipo = 13 Then
    If Baseb < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If Altura < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAla < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAlma < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If S < 0 Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAlma > Baseb Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
    If EspAla > (Altura / 2) Then
        FalloGeo = FalloGeo + 1
    End If
End If
```

ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("FalloGeo") = FalloGeo

End Sub





Private Sub B_Calcular_Click()

Dim Tipo As Integer Dim CDGinf As Double Dim CDGizq As Double Dim CDGi As Double Dim CDGs As Double Dim CDGY As Double Dim CDGZ As Double Dim Area As Double Dim Iy As Double Dim Iz As Double Dim It As Double Dim Wy As Double Dim Wz As Double Dim Wt As Double Dim Avz As Double Dim Baseb As Double Dim BaseBb As Double Dim Altura As Double Dim EspBase As Double Dim EspAltura As Double Dim EspAla As Double Dim EspAlaP As Double Dim EspAlma As Double Dim Espesor As Double Dim Diametro As Double Dim S As Double Dim Hi As Double Dim Bi As Double Dim R As Double Dim Ri As Double Dim Ao As Double Dim Pm As Double Dim Pi As Double Dim Separacion As Double Dim Vari As Double Dim VAltura As Double Dim VBaseb As Double Dim Umma As Double Dim Beta As Double Dim Comp As Double





```
Dim Check As Integer
    Dim Mens As String
    Dim tMax As Double
    Dim X As Integer
    Dim FalloGeo As Integer
    FFalloGeo
    FalloGeo = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("FalloGeo")
    If FalloGeo > 0 Then
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "Los datos introducidos dan errores
geométricos." & vbCrLf & "Por favor, revisalo para poder continuar.",
vbExclamation, "Error"
    Else
        LimpiarDatos
        Range("CompCALCULAR") = 0
        X = 0
        Check = 1
        Pi = WorksheetFunction.Pi
        Tipo = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo")
        Baseb = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_b")
        BaseBb = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_Bb")
        Altura = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_h")
        EspBase = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato tb")
        EspAltura =
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_th")
        EspAla =
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_tala")
        EspAlaP =
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_talaP")
        EspAlma =
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_talma")
        Espesor = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato t")
        Diametro = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato D")
        S = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_S")
        If Tipo = 1 Then
```





```
If T_P_1_P = "" Or T_P_2_P = "" Then
                MsgBox "Error." & vbCrLf & "No has rellenado correctamente
las casillas necesarias." & vbCrLf & "Por favor, revisalo para poder
continuar.", vbExclamation, "Error"
                X = 1
            End If
        ElseIf Tipo = 2 Then
            If T P 1 P = "" Or T P 2 P = "" Or T P 4 P = "" Or T P 7 P =
"" Then
                MsgBox "Error." & vbCrLf & "No has rellenado correctamente
las casillas necesarias." & vbCrLf & "Por favor, revisalo para poder
continuar.", vbExclamation, "Error"
                X = 1
            End If
        ElseIf Tipo = 3 Then
            If T P 5 P = "" Then
                MsgBox "Error." & vbCrLf & "No has rellenado correctamente
las casillas necesarias." & vbCrLf & "Por favor, revisalo para poder
continuar.", vbExclamation, "Error"
                X = 1
            End If
        ElseIf Tipo = 4 Then
            If T_P_5_P = "" Or T_P_6_P = "" Then
                MsgBox "Error." & vbCrLf & "No has rellenado correctamente
las casillas necesarias." & vbCrLf & "Por favor, revisalo para poder
continuar.", vbExclamation, "Error"
                X = 1
            End If
        ElseIf Tipo = 5 Then
            If T P 1 P = "" Or T P 2 P = "" Or T P 4 P = "" Or T P 7 P =
"" Then
                MsgBox "Error." & vbCrLf & "No has rellenado correctamente
las casillas necesarias." & vbCrLf & "Por favor, revisalo para poder
continuar.", vbExclamation, "Error"
                X = 1
            End If
        ElseIf Tipo = 6 Then
            If T_P_1_P = "" Or T_P_2_P = "" Or T_P_3_P = "" Or T_P_4 P =
"" Or T_P_6_P = "" Or T_P_7_P = "" Then
```





```
MsgBox "Error." & vbCrLf & "No has rellenado correctamente
las casillas necesarias." & vbCrLf & "Por favor, revisalo para poder
continuar.", vbExclamation, "Error"
                X = 1
            End If
        ElseIf Tipo = 7 Then
            If T_P_1_P = "" Or T_P_2_P = "" Or T_P_4_P = "" Or T_P_7_P =
"" Then
                MsgBox "Error." & vbCrLf & "No has rellenado correctamente
las casillas necesarias." & vbCrLf & "Por favor, revisalo para poder
continuar.", vbExclamation, "Error"
                X = 1
            End If
        ElseIf Tipo = 8 Then
            If T P 1 P = "" Or T P 2 P = "" Or T P 4 P = "" Or T P 7 P =
"" Then
                MsgBox "Error." & vbCrLf & "No has rellenado correctamente
las casillas necesarias." & vbCrLf & "Por favor, revisalo para poder
continuar.", vbExclamation, "Error"
            End If
        ElseIf Tipo = 9 Then
            If T_P_1_P = "" Or T_P_2_P = "" Or T_P_4_P = "" Or T_P_6_P =
"" Then
                MsgBox "Error." & vbCrLf & "No has rellenado correctamente
las casillas necesarias." & vbCrLf & "Por favor, revisalo para poder
continuar.", vbExclamation, "Error"
                X = 1
            End If
        ElseIf Tipo = 12 Or Tipo = 13 Then
            If Tipo = 12 Then
                If T P 1 P = "" Or T P 2 P = "" Or T P 4 P = "" Or T P 5 P
= "" Or T_P_7_P = "" Then
                    MsgBox "Error." & vbCrLf & "No has rellenado
correctamente las casillas necesarias." & vbCrLf & "Por favor, revisalo
para poder continuar.", vbExclamation, "Error"
                    X = 1
                Else
                    Comp = Baseb / 2
                    Mens = "La separación es demasiado grande. Vuelve a
comprovarlo antes de continuar."
                    If S < Comp Then
```





```
Check = 1
                    Else
                        Check = 0
                    End If
                End If
            ElseIf Tipo = 13 Then
                If T_P_1_P = "" Or T_P_2_P = "" Or T_P_4_P = "" Or T_P_5_P
= "" Or T_P 7 P = "" Then
                    MsgBox "Error." & vbCrLf & "No has rellenado
correctamente las casillas necesarias." & vbCrLf & "Por favor, revisalo
para poder continuar.", vbExclamation, "Error"
                    X = 1
                Else
                    Comp = Baseb - (EspAlma) / 2
                    Mens = "La separación es demasiado pequeña. Vuelve a
comprovarlo antes de continuar."
                    If S >= Comp Then
                        Check = 1
                    Else
                        Check = 0
                    End If
                End If
            End If
        End If
        If X = 0 Then
            Range("CompCALCULAR") = 1
            If Check = 0 Then
                MsgBox Mens
            Else
                If Tipo = 1 Then 'TRM
                    If Baseb > Altura Then
                        VBaseb = Altura
                        VAltura = Baseb
                    Else
                        VBaseb = Baseb
                        VAltura = Altura
                    End If
                    Vari = VAltura / VBaseb
                    Vari = Format(Vari, "0.0")
```





```
Umma = Application.WorksheetFunction.HLookup(Vari,
ThisWorkbook.Sheets("TablaBeta").Range("C4:E16"), 1, True)
                    Beta = Application.WorksheetFunction.HLookup(Vari,
ThisWorkbook.Sheets("TablaBeta").Range("C4:E16"), 2, True)
                    Area = Baseb * Altura
                    Iy = ((Baseb * (Altura) ^ 3)) / 12
                    Iz = ((Altura * (Baseb) ^ 3)) / 12
                    It = Beta * Baseb * (Altura) ^ 3
                    Wy = Iy / (Altura / 2)
                    Wz = Iz / (Baseb / 2)
                    Avz = (2 / 3) * Area
                    Wt = Umma * Altura * (Baseb) ^ 2
                    CDGinf = Altura / 2
                    CDGizq = Baseb / 2
                ElseIf Tipo = 2 Then 'TRH
                    Bi = Baseb - 2 * EspAltura
                    Hi = Altura - 2 * EspBase
                    Ao = (Baseb - EspAltura) * (Altura - EspBase)
                    Pm = ((2 * (Baseb - EspAltura)) / EspBase) + ((2 *
(Altura - EspBase)) / EspAltura)
                    '16.33
                    Area = Baseb * Altura - Bi * Hi
                    Iy = ((Baseb * (Altura) ^ 3) - (Bi * (Hi) ^ 3)) / 12
                    Iz = ((Altura * (Baseb) ^ 3) - (Hi * (Bi) ^ 3)) / 12
                    It = (4 * ((Ao) ^ 2)) / (Pm)
                    Wy = Iy / (Altura / 2)
                    Wz = Iz / (Baseb / 2)
                    Avz = 2 * Altura * EspAltura
                    If EspAltura >= EspBase Then
                        tMax = EspAltura
                    Else
                        tMax = EspBase
                    End If
                    Wt = 2 * Ao * tMax
                    CDGinf = Altura / 2
                    CDGizq = Baseb / 2
                ElseIf Tipo = 3 Then 'TCM
```





```
R = Diametro / 2
                    Area = (R) ^ 2 * Pi
                    Iy = (Pi * (R) ^ 4) / 4
                    Iz = Iy
                    It = 2 * Iy
                    Wy = Iy / R
                    Wz = Wy
                    Avz = (3 / 4) * Area
                    Wt = It / R
                    CDGinf = R
                    CDGizq = R
                ElseIf Tipo = 4 Then 'TCH
                    R = Diametro / 2
                    Ri = R - Espesor
                    Area = ((R) ^ 2 * Pi) - ((Ri) ^ 2 * Pi)
                    Iy = ((Pi * (R) ^ 4) / 4) - ((Pi * (Ri) ^ 4) / 4)
                    Iz = Iy
                    It = 2 * Iy
                    Wy = Iy / R
                    Wz = Wy
                    Avz = Pi * ((R + Ri) / 2) * Espesor
                    Wt = It / R
                    CDGinf = R
                    CDGizq = R
                ElseIf Tipo = 5 Then 'I
                    Hi = Altura - 2 * EspAla
                    Area = (Baseb * EspAla) * 2 + (Hi * EspAlma)
                    Iy = (((Baseb * (Altura) ^ 3)) / 12) - (((Baseb -
EspAlma) * (Hi) ^ 3) / 12)
                    Iz = 2 * ((1 / 12) * ((Baseb) ^ 3) * EspAla) + ((1 /
12) * ((EspAlma) ^ 3) * (Hi))
                    It = (2 * (1 / 3) * Baseb * (EspAla) ^ 3) + ((1 / 3) *
Hi * (EspAlma) ^ 3)
                    Wy = Iy / (Altura / 2)
                    Wz = Iz / (Baseb / 2)
```





```
Avz = Altura * EspAlma
                    If EspAla >= EspAlma Then
                        tMax = EspAla
                    Else
                        tMax = EspAlma
                    End If
                    Wt = It / tMax
                    CDGinf = Altura / 2
                    CDGizq = Baseb / 2
                ElseIf Tipo = 6 Then 'I irr
                    Hi = Altura - EspAla - EspAlaP
                    Area = (Baseb * EspAlaP) + (BaseBb * EspAla) + (Hi *
EspAlma)
                    CDGi = ((Baseb * EspAla) + (BaseBb * EspAlaP) + (Hi *
EspAlma)) / Area
                    CDGs = Altura - CDGi
                    Iy = ((1 / 12) * Baseb * (EspAlaP) ^ 3) + (Baseb *
EspAlaP * (CDGs - (EspAlaP / 2)) ^ 2) + ((1 / 12) * BaseBb * (EspAla) ^ 3)
+ (BaseBb * EspAla * (CDGi - (EspAla / 2)) ^ 2) + ((1 / 12) * EspAlma *
(Hi) ^ 3) + (Hi * EspAlma * ((Hi / 2) + EspAla - CDGi) ^ 2)
                    Iz = ((1 / 12) * EspAlaP * (Baseb) ^ 3) + ((1 / 12) *
EspAla * (BaseBb) ^ 3) + ((1 / 12) * Hi * (EspAlma) ^ 3)
                    It = ((1 / 3) * Baseb * (EspAlaP) ^ 3) + ((1 / 3) *
BaseBb * (EspAla) ^ 3) + ((1 / 3) * Hi * (EspAlma) ^ 3)
                    Wy = Iy / CDGs
                    Wz = Iz / (BaseBb / 2)
                    Avz = Altura * EspAlma
                    If EspAla >= EspAlma Then
                        If EspAla >= EspAlaP Then
                            tMax = EspAla
                        Else
                            tMax = EspAlaP
                        End If
                    Else
                        tMax = EspAlma
                    End If
                    Wt = It / tMax
                    CDGinf = CDGi
```





```
CDGizq = BaseBb / 2
                ElseIf Tipo = 7 Then 'C
                    EspAla = EspBase
                    EspAlma = EspAltura
                    Hi = Altura - 2 * EspAla
                    Area = 2 * Baseb * EspAla + EspAlma * Hi
                    CDGZ = (2 * (Baseb * EspAla) + (EspAlma * Hi * (EspAla
/ 2))) / Area
                    Iy = 2 * (((1 / 12) * Baseb * (EspAla) ^ 3) + (Baseb *
EspAla * ((Altura / 2) - (EspAla / 2)) ^ 2)) + ((1 / 12) * EspAla * (Hi) ^
3)
                    Iz = 2 * (((1 / 12) * EspAla * (Baseb) ^ 3) + (Baseb *
EspAla * (CDGZ - (Baseb / 2)) ^ 2)) + ((1 / 12) * Hi * (EspAla) ^ 3) +
(EspAla * Hi * (CDGZ - (EspAla / 2)) ^ 2)
                    It = 2 * ((1 / 3) * Baseb * (EspAla) ^ 3) + ((1 / 3) *
Hi * (EspAlma) ^ 3)
                    Wy = Iy / (Altura / 2)
                    Wz = Iz / (Baseb / 2)
                    Avz = Altura * (Hi * EspAla)
                    If EspAla >= EspAlma Then
                        tMax = EspAla
                    Else
                        tMax = EspAlma
                    End If
                    Wt = It / tMax
                    CDGinf = Altura / 2
                    CDGizq = CDGZ
                ElseIf Tipo = 8 Then 'U
                    EspAla = EspBase
                    EspAlma = EspAltura
                    Bi = Baseb - 2 * EspAlma
                    Area = 2 * Altura * EspAlma + EspAla * Bi
                    CDGY = (2 * (EspAlma * Altura * (Altura / 2)) + (Bi *
EspAla * (EspAla / 2))) / Area
```





```
Iy = 2 * (((1 / 12) * EspAlma * (Altura) ^ 3) +
(EspAla * Altura * (CDGY - (Altura / 2)) ^ 2)) + ((1 / 12) * Bi * (EspAla)
^ 3) + (Bi * EspAla * (CDGY - (EspAla / 2)) ^ 2)
                    Iz = 2 * (((1 / 12) * Altura * (EspAlma) ^ 3) +
(EspAlma * Altura * (Baseb / 2) ^ 2)) + ((1 / 12) * EspAla * (Bi) ^ 3)
                    It = 2 * ((1 / 3) * Altura * (EspAlma) ^ 3) + (Bi *
(EspAla) ^ 3
                    Wy = Iy / (Altura / 2)
                    Wz = Iz / (Baseb / 2)
                    Avz = 2 * Altura * EspAlma
                    If EspAla >= EspAlma Then
                        tMax = EspAla
                    Else
                        tMax = EspAlma
                    End If
                    Wt = It / tMax
                    CDGinf = CDGY
                    CDGizq = Baseb / 2
                ElseIf Tipo = 9 Then 'T
                    Hi = Altura - EspAla
                    Area = (Baseb * EspAla) + (Hi * EspAlma)
                    CDGY = ((EspAlma * Hi * (Hi / 2)) + (Baseb * EspAla *
(Altura - (EspAla / 2)))) / Area
                    CDGs = Altura - CDGY
                    CDGi = CDGY
                    Iy = ((1 / 12) * Baseb * (EspAla) ^ 3) + (Baseb *
EspAla * (Altura - (EspAla / 2) - CDGY) ^ 2) + ((1 / 12) * EspAlma * (Hi)
^ 3) + (EspAlma * Hi * (CDGY - (Hi / 2)) ^ 2)
                    Iz = ((1 / 12) * EspAla * (Baseb) ^ 3) + ((1 / 12) *
Hi * (EspAlma) ^ 3)
                    It = ((1 / 3) * Baseb * (EspAla) ^ 3) + ((1 / 3) * Hi
* (EspAlma) ^ 3)
                    If CDGs > CDGi Then
                        Wy = Iy / CDGs
                    Else
                        Wy = Iy / CDGi
                    End If
                    Wz = Iz / (Baseb / 2)
```





```
Avz = Altura * EspAlma
                    If EspAla >= EspAlma Then
                        tMax = EspAla
                    Else
                        tMax = EspAlma
                    End If
                    Wt = It / tMax
                    CDGinf = CDGY
                    CDGizq = Baseb / 2
                ElseIf Tipo = 12 Then 'II
                    Hi = Altura - 2 * EspAla
                    Area = 2 * ((Baseb * EspAla) + (Hi * EspAlma))
                    Iy = 2 * (((1 / 12) * Baseb * (EspAla) ^ 3) + (Baseb *
EspAla * ((Altura / 2) - (EspAla / 2)) ^ 2)) + 2 * ((1 / 12) * EspAla *
(Hi) ^ 3)
                    Iz = 2 * (((1 / 12) * Hi * (EspAlma) ^ 3) + (EspAlma *
Hi * (S) ^ 2)) + 2 * ((1 / 12) * EspAla * (Baseb) ^ 3)
                    It = 2 * (((1 / 3) * Baseb * (EspAla) ^ 3) + ((1 / 3)
* Hi * (EspAlma) ^ 3))
                    Wy = Iy / (Altura / 2)
                    Wz = Iz / (Baseb / 2)
                    Avz = 2 * Altura * EspAlma
                    If EspAla >= EspAlma Then
                        tMax = EspAla
                    Else
                        tMax = EspAlma
                    End If
                    Wt = It / tMax
                    CDGinf = Altura / 2
                    CDGizq = Baseb / 2
                ElseIf Tipo = 13 Then 'CC
                    Hi = Altura - 2 * EspAla
                    Area = 4 * (Baseb * EspAla) + 2 * (Hi * EspAlma)
```





```
Iy = 2 * (2 * (((1 / 12) * Baseb * (EspAla) ^ 3) +
(Baseb * EspAla * ((Altura / 2) - (EspAla / 2)) ^ 2)) + ((1 / 12) * EspAla
* (Hi) ^ 3))
                    Iz = (2 * (((1 / 12) * EspAla * (Baseb) ^ 3) + (Baseb
* EspAla * (CDGZ - (Baseb / 2)) ^ 2)) + ((1 / 12) * Hi * (EspAla) ^ 3) +
(EspAla * Hi * (CDGZ - (EspAla / 2)) ^ 2)) + ((Area / 2) * (S) ^ 2)
                    It = 2 * (2 * ((1 / 3) * Baseb * (EspAla) ^ 3) + ((1 /
3) * Hi * (EspAlma) ^ 3))
                    Wy = Iy / (Altura / 2)
                    Wz = Iz / (S + (EspAlma / 2))
                    Avz = 2 * Altura * EspAlma
                    If EspAla >= EspAlma Then
                        tMax = EspAla
                    Else
                        tMax = EspAlma
                    End If
                    Wt = It / tMax
                    CDGinf = Altura / 2
                    CDGizq = S + (EspAlma / 2)
                End If
            End If
            ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Area") =
Area
            ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Iy") = Iy
            ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol Iz") = Iz
            ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_It") = It
            ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol Wy") = Wy
            ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Wz") = Wz
            ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Avz") = Avz
            ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Wt") = Wt
            ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_tMax") =
tMax
            ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_CDGinf") =
CDGinf
            ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_CDGizq") =
CDGizq
```

FormatosSeccPers





```
End If
    End If
End Sub
Sub FormatosSeccPers()
    Dim Area As Double
    Dim Sol_Area As String
    Dim Iy As Double
    Dim Sol_Iy As String
    Dim Iz As Double
    Dim Sol_Iz As String
    Dim It As Double
    Dim Sol_It As String
    Dim Wy As Double
    Dim Sol Wy As String
    Dim Wz As Double
    Dim Sol Wz As String
    Dim Avz As Double
    Dim Sol Avz As String
    Dim Unid As Double
    Dim Sol Unid As String
    Dim CDGinf As Double
    Dim CDGizq As Double
    Dim X As Integer
    Area = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Area")
    Peso = ThisWorkbook.Sheets("Calculos").Range("CPS_P_Peso")
    Iy = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Iy")
    Iz = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol Iz")
    It = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_It")
    Wy = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol Wy")
    Wz = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Wz")
    Avz = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Avz")
    CDGinf = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_CDGinf")
    CDGizq = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_CDGizq")
    Sol_Area = Format(Area, "0.00")
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Area") = Area
    Me.T_SolArea.Value = Sol_Area
    Sol_Peso = Format(Peso, "0.0")
```





```
Me.T_SolPeso.Value = Sol_Peso
For X = 1 To 6
    If X = 1 Then
       Unid = Iy
        Iy = Format(Iy, "0.00")
        ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Iy") = Iy
    ElseIf X = 2 Then
        Unid = Iz
        Iz = Format(Iz, "0.00")
        ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Iz") = Iz
    ElseIf X = 3 Then
       Unid = It
        It = Format(It, "0.00")
        ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol It") = It
    ElseIf X = 4 Then
        Unid = Wv
        Wy = Format(Wy, "0.00")
        ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Wy") = Wy
    ElseIf X = 5 Then
        Unid = Wz
        Wz = Format(Wz, "0.00")
        ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol Wz") = Wz
    ElseIf X = 6 Then
        Unid = Avz
        Avz = Format(Avz, "0.00")
        ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol Avz") = Avz
    End If
    If Unid < 1000 Then
        Unid = Format(Unid, "0.00")
        Sol Unid = Unid
    ElseIf Unid < 10000 And Unid > 1000 Then
        Unid = Unid / 10
        Unid = Format(Unid, "0.00")
        Sol Unid = Unid & " E+ 1"
    ElseIf Unid < 100000 And Unid > 10000 Then
        Unid = Unid / 100
        Unid = Format(Unid, "0.00")
        Sol Unid = Unid & " E+ 2"
    ElseIf Unid < 1000000 And Unid > 100000 Then
        Unid = Unid / 1000
```





```
Unid = Format(Unid, "0.00")
            Sol Unid = Unid & " E+ 3"
        ElseIf Unid < 10000000 And Unid > 1000000 Then
            Unid = Unid / 10000
            Unid = Format(Unid, "0.00")
            Sol Unid = Unid & " E+ 4"
        ElseIf Unid < 100000000 And Unid > 10000000 Then
            Unid = Unid / 100000
            Unid = Format(Unid, "0.00")
            Sol Unid = Unid & " E+ 5"
        ElseIf Unid < 1000000000 And Unid > 100000000 Then
            Unid = Unid / 1000000
            Unid = Format(Unid, "0.00")
            Sol Unid = Unid & " E+ 6"
        ElseIf Unid > 1000000000 Then
            Unid = Unid / 10000000
            Unid = Format(Unid, "0.00")
            Sol_Unidt = Unid & " E+ 7"
        End If
        If X = 1 Then
            Me.T_SolIy.Text = Sol_Unid
        ElseIf X = 2 Then
            Me.T_SolIz.Text = Sol_Unid
        ElseIf X = 3 Then
            Me.T_SolIt.Text = Sol_Unid
        ElseIf X = 4 Then
            Me.T_SolWy.Text = Sol_Unid
        ElseIf X = 5 Then
            Me.T_SolWz.Text = Sol_Unid
        ElseIf X = 6 Then
            Me.T_SolAvz.Text = Sol_Unid
        End If
    Next X
    Me.T_SolCDGinf.Value = Format(CDGinf, "0.00")
    Me.T SolCDGizq.Value = Format(CDGizq, "0.00")
End Sub
```





```
Private Sub CB_Aceptar_PP_Click()
```

If Range("CompCALCULAR") = 1 Then

Cambio2D

```
ThisWorkbook.Sheets("Calculos").Range("CPS P Area").Value =
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Area").Value
        ThisWorkbook.Sheets("Calculos").Range("CPS P AreaCort").Value =
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Avz").Value
        ThisWorkbook.Sheets("Calculos").Range("CPS_P_InerciaTor").Value =
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_It").Value
        ThisWorkbook.Sheets("Calculos").Range("CPS_P_ModuloTor").Value =
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Wt").Value
        ThisWorkbook.Sheets("Calculos").Range("CPS_P_InerciaY").Value =
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Iy").Value
        ThisWorkbook.Sheets("Calculos").Range("CPS_P_InerciaZ").Value =
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Iz").Value
        ThisWorkbook.Sheets("Calculos").Range("CPS_P_ModuloResisY").Value
= ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol Wy").Value
        ThisWorkbook.Sheets("Calculos").Range("CPS_P_ModuloResisZ").Value
= ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol_Wz").Value
```

Menu.MultiPage1.Pages(1).Enabled = True
Menu.MultiPage1.Pages(2).Enabled = True
Menu.MultiPage1.Pages(3).Enabled = True

Else

```
MsgBox "Error." & vbCrLf & "Todavía no has calculado nada para
poder guardarlo correctamente." & vbCrLf & "Por favor, realiza algún
cálculo para poder continuar.", vbExclamation, "Error"
End If
```

End Sub

Sub Cambio2D()

Me.D_FlecZ_2D.Visible = True
Me.D_Mz_2D.Visible = True
Me.T_FlecZ_2D.Visible = True





```
Me.Label19.Visible = True
    Me.R InerciaZ 2D.Visible = True
    Me.R ModuloResisZ 2D.Visible = True
    Me.D RadioGiroYZ 2D.Visible = True
    Me.R_RadioGiroY_2D.Visible = True
    Me.R_RadioGiroZ_2D.Visible = True
    Me.L_FlectorZR_2D.Visible = True
    Me.L Mz 2D.Visible = True
    Me.R FlectorZR 2D.Visible = True
    Me.Label50.Visible = True
    Me.D FlecZ 2D.Left = 252
    Me.D_Mz_2D.Left = 252
    Me.T_FlecZ_2D.Left = 312
    Me.Label19.Left = 252
    Me.D FlecY 2D.Left = 60
    Me.D_My_2D.Left = 60
    Me.T FlecY 2D.Left = 120
    Me.Label22.Left = 60
    Me.D InerciaYZ 2D.Left = 42
    Me.D_ModuloResisYZ_2D.Left = 168
    Me.R_InerciaY_2D.Left = 42
    Me.R_ModuloResisY_2D.Left = 168
    Me.L_SinPandeo_2D.Left = 366
    Me.L_TSinPandeo 2D.Left = 366
    Me.R_SinPandeo_2D.Left = 366
    Me.Label242.Left = 366
End Sub
Sub Cambio2D_S()
    Me.D_FlecZ_2D.Visible = False
    Me.D Mz 2D.Visible = False
    Me.T_FlecZ_2D.Visible = False
    Me.Label19.Visible = False
    Me.D FlecY 2D.Left = 162
    Me.D_My_2D.Left = 162
    Me.T_FlecY_2D.Left = 222
    Me.Label22.Left = 162
```





Me.R_InerciaZ_2D.Visible = False Me.R_ModuloResisZ_2D.Visible = False Me.D_RadioGiroYZ_2D.Visible = False Me.R_RadioGiroY_2D.Visible = False Me.R_RadioGiroZ_2D.Visible = False

Me.D_InerciaYZ_2D.Left = 104
Me.D_ModuloResisYZ_2D.Left = 234
Me.R_InerciaY_2D.Left = 134
Me.R_ModuloResisY_2D.Left = 264

Me.L_FlectorZR_2D.Visible = False Me.L_Mz_2D.Visible = False Me.R_FlectorZR_2D.Visible = False Me.Label50.Visible = False

Me.L_SinPandeo_2D.Left = 270
Me.L_TSinPandeo_2D.Left = 270
Me.R_SinPandeo_2D.Left = 270
Me.Label242.Left = 270

End Sub

```
Private Sub CB_Aclaracion_Click()
```

MsgBox "- El ''CDG (con flecha a abajo)'' da el valor del Centro De Gravedad midiéndolo desde abajo." & vbCrLf & "- El ''CDG (con flecha a izquierda)'' da el valor del Centro De Gravedad midiéndolo desde la parte más a la izquierda."

End Sub

Private Sub Comb_ClaseSeccion_2D_Change()

If Comb_ClaseSeccion_2D = "S235" Or Comb_ClaseSeccion_2D = "S275" Or Comb_ClaseSeccion_2D = "S355" Or Comb_ClaseSeccion_2D = "S420" Or Comb_ClaseSeccion_2D = "" Or Comb_ClaseSeccion_2D = "Otros valores" Then

```
Select Case Comb_ClaseSeccion_2D.Value
   Case "S235"
        T_ClaseSeccion_2D = Range("C_S235")
        Me.T_ClaseSeccion_2D.Locked = True
```





```
Case "S275"
                T ClaseSeccion 2D = Range("C S275")
                Me.T_ClaseSeccion_2D.Locked = True
            Case "S355"
                T_ClaseSeccion_2D = Range("C_S355")
                Me.T ClaseSeccion 2D.Locked = True
            Case "S420"
                T ClaseSeccion 2D = Range("C S420")
                Me.T_ClaseSeccion_2D.Locked = True
            Case "Otros valores"
                If Primer > 0 Then
                    T ClaseSeccion 2D = ""
                    Me.T_ClaseSeccion_2D.Locked = False
                Else
                    Me.T ClaseSeccion 2D = Range("C ClaseSeccion")
                End If
            Case Else
                T ClaseSeccion 2D = ""
        End Select
        If T_ClaseSeccion_2D = "" Then
            ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G18").Value =
Range("C_Vacio")
        Else
            ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G18").Value =
T ClaseSeccion 2D
        End If
            Range("List ClaseSeccion") = Me.Comb ClaseSeccion 2D.ListIndex
        Primer = 1
        Refrescar
    ElseIf Comb_ClaseSeccion_2D = "" Then
        Range("C_ClaseSeccion") = ""
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "No puedes escribir en esta casilla,
solo selecciona el tipo de acero que deseas clicando el extensible de la
derecha de la casilla.", vbExclamation, "Error"
        Comb ClaseSeccion 2D = ""
    End If
```





End Sub

```
Private Sub Comb ClaseSeccion 3D Change()
    If Comb_ClaseSeccion_3D = "S235" Or Comb_ClaseSeccion_3D = "S275" Or
Comb_ClaseSeccion_3D = "S355" Or Comb_ClaseSeccion_3D = "S420" Or
Comb ClaseSeccion 3D = "Otros valores" Then
        Select Case Comb_ClaseSeccion_3D.Value
            Case "S235"
                T ClaseSeccion 3D = Range("C S235")
                Me.T_ClaseSeccion_3D.Locked = True
            Case "S275"
                T_ClaseSeccion_3D = Range("C_S275")
                Me.T_ClaseSeccion_3D.Locked = True
            Case "S355"
                T_ClaseSeccion_3D = Range("C_S355")
                Me.T ClaseSeccion 3D.Locked = True
            Case "S420"
                T_ClaseSeccion_3D = Range("C_S420")
                Me.T_ClaseSeccion_3D.Locked = True
            Case "Otros valores"
                If Primer > 0 Then
                    T ClaseSeccion 3D = ""
                    Me.T_ClaseSeccion_3D.Locked = False
                Else
                    Me.T_ClaseSeccion 3D = Range("C_ClaseSeccion")
                End If
            Case Else
                T_ClaseSeccion_3D = ""
        End Select
        If T ClaseSeccion 3D = "" Then
            ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G18").Value =
Range("C_Vacio")
        Else
            ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G18").Value =
T_ClaseSeccion_3D
        End If
            Range("List ClaseSeccion") = Me.Comb ClaseSeccion 3D.ListIndex
        Primer = 1
```





```
Refrescar
    ElseIf Comb_ClaseSeccion_3D = "" Then
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "No puedes escribir en esta casilla,
solo selecciona el tipo de acero que deseas clicando el extensible de la
derecha de la casilla.", vbExclamation, "Error"
        Comb ClaseSeccion 3D = ""
    End If
End Sub
Private Sub Comb_ClaseSeccion_P_Change()
    If Comb_ClaseSeccion_P = "S235" Or Comb_ClaseSeccion_P = "S275" Or
Comb_ClaseSeccion_P = "S355" Or Comb_ClaseSeccion_P = "S420" Or
Comb_ClaseSeccion_P = "Otros valores" Then
        Select Case Comb_ClaseSeccion_P.Value
            Case "S235"
                T_ClaseSeccion_P = Range("C_S235")
                Me.T_ClaseSeccion_P.Locked = True
            Case "S275"
                T ClaseSeccion P = Range("C S275")
                Me.T_ClaseSeccion_P.Locked = True
            Case "S355"
                T_ClaseSeccion_P = Range("C_S355")
                Me.T ClaseSeccion P.Locked = True
            Case "S420"
                T_ClaseSeccion_P = Range("C_S420")
                Me.T_ClaseSeccion_P.Locked = True
            Case "Otros valores"
                If Primer > 0 Then
                    T ClaseSeccion P = ""
                    Me.T_ClaseSeccion_P.Locked = False
                Else
                    Me.T_ClaseSeccion_P = Range("C_ClaseSeccion")
                End If
            Case Else
                T ClaseSeccion P = ""
        End Select
```





```
If T_ClaseSeccion_P = "" Then
            ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G18").Value =
Range("C_Vacio")
        Else
            ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G18").Value =
T ClaseSeccion P
        End If
            Range("List ClaseSeccion") = Me.Comb ClaseSeccion P.ListIndex
        Primer = 1
        Refrescar
    ElseIf Comb_ClaseSeccion_P = "" Then
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "No puedes escribir en esta casilla,
solo selecciona el tipo de acero que deseas clicando el extensible de la
derecha de la casilla.", vbExclamation, "Error"
        Comb ClaseSeccion P = ""
    End If
End Sub
Private Sub Comb SECCION C Change()
    If Comb SECCION C = "IPE" Or Comb SECCION C = "IPN" Or Comb SECCION C
= "UPE" Or Comb_SECCION_C = "UPN" Or Comb_SECCION_C = "HE" Or
Comb SECCION C = "RCH" Or Comb SECCION C = "CCH" Then
        Range("C SeccionEsp") = Me.Comb SECCION C.Text
        ThisWorkbook.Sheets("RefExtra").Range("K4") =
Me.Comb SECCION C.Text
        Range("C_Baseb") = ""
        Range("C_Alturah") = ""
        Range("C_EspAla") = ""
        Range("C_EspAlma") = ""
        Range("C_EspBase") = ""
        Range("C_EspAltura") = ""
        Range("C_DiamD") = ""
        Range("C_EspT") = ""
        Me.T_Area_PC.Value = ""
```





```
Me.T_Peso_PC.Value = ""
        Me.T_P_1_C.Value = ""
        Me.T_P_2_C.Value = ""
        Me.T_P_3_C.Value = ""
        Me.T_P_4_C.Value = ""
        Me.Comb_PER.Clear
        Me.Comb PER.ListRows = 8
        Dim X As Integer
        Dim VPerfil As String
        For X = 5 To 1000
            VPerfil = ThisWorkbook.Sheets("RefExtra").Range("0" & X).Text
            If VPerfil = "End" And X > 5 Then Exit For
            If X > 5 And VPerfil = "" Then
                Exit For
            Else
                Me.Comb_PER.AddItem VPerfil
            End If
        Next X
        If X > 20 Then
            Me.Comb_PER.ListRows = 20
        Else
            Me.Comb PER.ListRows = X
        End If
        Range("List_SECCION") = Me.Comb_SECCION_C.ListIndex
        If Me.Comb_SECCION_C = "IPE" Or Me.Comb_SECCION_C = "IPN" Or
Me.Comb SECCION C = "UPE" Or Me.Comb SECCION C = "UPN" Or
Me.Comb_SECCION_C = "HE" Then
            Me.L_P_1_C.Visible = True
            Me.L_P_2_C.Visible = True
            Me.L_P_3_C.Visible = True
            Me.L_P_4_C.Visible = True
            Me.LB 1 C.Visible = True
            Me.LB 2 C.Visible = True
            Me.LB 3 C.Visible = True
            Me.LB 4 C.Visible = True
```





```
Me.T_P_1_C.Visible = True
    Me.T P 2 C.Visible = True
    Me.T_P_3_C.Visible = True
    Me.T_P_4_C.Visible = True
    Me.T_P_1_C.Locked = False
    Me.T P 2 C.Locked = False
    Me.T_P_3_C.Locked = False
    Me.T P 4 C.Locked = False
    Me.L P 1 C.Caption = "Base, b"
    Me.L_P_2_C.Caption = "Altura, h"
    Me.L P 3 C.Caption = "Espesor
                                        Ala"
    Me.L P 4 C.Caption = "Espesor
                                     Alma"
End If
If Me.Comb SECCION C = "RCH" Then
    Me.L_P_1_C.Visible = True
    Me.L P 2 C.Visible = True
    Me.L P 3 C.Visible = True
    Me.L_P_4_C.Visible = True
    Me.LB_1_C.Visible = True
    Me.LB 2 C.Visible = True
    Me.LB_3_C.Visible = True
    Me.LB 4 C.Visible = True
    Me.T P 1 C.Visible = True
    Me.T_P_2_C.Visible = True
    Me.T P 3 C.Visible = True
    Me.T_P_4_C.Visible = True
    Me.T_P_1_C.Locked = False
    Me.T P 2 C.Locked = False
    Me.T P 3 C.Locked = False
    Me.T_P_4_C.Locked = False
    Me.L P 1 C.Caption = "Base, b"
    Me.L_P_2_C.Caption = "Altura, h"
    Me.L_P_3_C.Caption = "Espesor
                                     Base"
    Me.L_P_4_C.Caption = "Espesor Altura"
```





End If

```
If Me.Comb SECCION C = "CCH" Then
    Me.L P 1 C.Visible = True
    Me.L_P_2_C.Visible = True
    Me.L P 3 C.Visible = False
    Me.L_P_4_C.Visible = False
    Me.LB_1_C.Visible = True
    Me.LB 2 C.Visible = True
    Me.LB_3_C.Visible = False
    Me.LB_4_C.Visible = False
    Me.T_P_1_C.Visible = True
    Me.T_P_2_C.Visible = True
    Me.T_P_3_C.Visible = False
    Me.T_P_4_C.Visible = False
    Me.T_P_1_C.Locked = False
    Me.T_P_2_C.Locked = False
    Me.T P 3 C.Locked = True
    Me.T_P_4_C.Locked = True
    Me.L_P_1_C.Caption = "Diámetro, D"
    Me.L P 2 C.Caption = "Espesor, t"
    Me.L_P 3 C.Caption = ""
    Me.L P 4 C.Caption = ""
End If
If Me.Comb_SECCION_C = "CCM" Then
    Me.L_P_1_C.Visible = True
    Me.L_P_2_C.Visible = False
    Me.L_P_3_C.Visible = False
    Me.L_P_4_C.Visible = False
    Me.LB 1 C.Visible = True
    Me.LB 2 C.Visible = False
    Me.LB_3_C.Visible = False
```





```
Me.LB_4_C.Visible = False
            Me.T P 1 C.Visible = True
            Me.T_P_2_C.Visible = False
            Me.T P 3 C.Visible = False
            Me.T_P_4_C.Visible = False
            Me.T P 1 C.Locked = False
            Me.T_P_2_C.Locked = True
            Me.T P 3 C.Locked = True
            Me.T_P_4_C.Locked = True
            Me.L_P_1_C.Caption = "Espesor, t"
            Me.L_P_2_C.Caption = ""
            Me.L_P_3_C.Caption = ""
            Me.L_P_4_C.Caption = ""
        End If
        Dimensiones_C
        Refrescar
    ElseIf Comb_SECCION_C = "" Then
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "No puedes escribir en esta casilla,
solo selecciona la sección que deseas clicando el extensible de la derecha
de la casilla.", vbExclamation, "Error"
        Comb SECCION C = ""
    End If
End Sub
Sub Invisible()
    Me.Image_Secc.Visible = False
    Me.I_TRM.Visible = False
    Me.I_TRH.Visible = False
    Me.I_TCM.Visible = False
    Me.I_TCH.Visible = False
    Me.I FI.Visible = False
    Me.I FIi.Visible = False
    Me.I FC.Visible = False
    Me.I_FU.Visible = False
    Me.I FT.Visible = False
```





Me.I_DI.Visible = False Me.I DC.Visible = False Me.T_P_1_P.Visible = False Me.T P 2 P.Visible = False Me.T_P_3_P.Visible = False Me.T P 4 P.Visible = False Me.T_P_5_P.Visible = False Me.T P 6 P.Visible = False Me.T_P_7_P.Visible = False Me.Tit 1.Visible = False Me.Tit 2.Visible = False Me.Tit 3.Visible = False Me.Tit 4.Visible = False Me.Tit_5.Visible = False Me.Tit_6.Visible = False Me.Tit 7.Visible = False Me.LB 1 P.Visible = False Me.LB_2_P.Visible = False Me.LB_3_P.Visible = False Me.LB 4 P.Visible = False Me.LB 5 P.Visible = False Me.LB_6_P.Visible = False Me.S P 1 P.Visible = False Me.S_P_2_P.Visible = False Me.S P 3 P.Visible = False Me.S_P_4_P.Visible = False Me.S P 5 P.Visible = False Me.S P 6 P.Visible = False Me.L P 1 P.Caption = "" Me.L_P_2_P.Caption = "" Me.L_P_3_P.Caption = "" Me.L_P_4_P.Caption = "" Me.L_P_5_P.Caption = "" Me.L_P_6_P.Caption = "" Me.S_P_1_P.Value = "" Me.S_P_2_P.Value = "" Me.S_P_3_P.Value = "" Me.S_P_4_P.Value = "" Me.S_P_5_P.Value = "" Me.S P 6 P.Value = "" Me.T SolArea.Value = "" Me.T_SolPeso.Value = ""




```
Me.T_SolIy.Value = ""
    Me.T_SolIz.Value = ""
    Me.T_SolIt.Value = ""
    Me.T_SolWy.Value = ""
    Me.T_SolWz.Value = ""
    Me.T SolAvz.Value = ""
End Sub
Sub LimpiarParametros()
    Me.T_P_1_P.Value = ""
    Me.T_P_2_P.Value = ""
    Me.T_P_3_P.Value = ""
    Me.T_P_4_P.Value = ""
    Me.T P 5 P.Value = ""
    Me.T_P_6_P.Value = ""
    Me.T_P_7_P.Value = ""
    Me.T P 6 P.BackColor = &H80000005
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_b" & ":" &
"Dato S") = ""
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Sol Area" & ":" &
"Sol_Avz") = ""
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("EspExtra") = ""
End Sub
Sub EspesorExtra()
    Dim Tipo As Integer
    Tipo = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo")
    Me.T P 6 P.Visible = True
    Me.T_P_6_P.Enabled = False
    Me.T P 6 P.BackColor = &H8000000F
    If Tipo = 11 Then
        Me.T_P_3_P.Visible = True
        Me.T_P_3_P.Enabled = False
        Me.T P 3 P.BackColor = &H800000F
    End If
```





```
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("EspExtra") = 1
End Sub
Sub QuitarFallo()
    Me.L_P_2_P.ForeColor = &H80000012
    Me.T_P_6_P.BackStyle = 1
    Me.T_P_6_P.BorderStyle = 1
    Me.T_P_6_P.Enabled = True
End Sub
Sub EvitarFallo()
    Me.L P 2 P.ForeColor = &H800000F
    Me.T P 6 P.BackStyle = 0
    Me.T P 6 P.BorderStyle = 0
    Me.T_P 6 P.Enabled = False
End Sub
Sub CambioImagen()
    Dim Tipo As Integer
    Invisible
    LimpiarParametros
    QuitarFallo
    If Me.Comb_SECCION_P = "Tubo Rect. Macizo " Then
        Me.I_TRM.Visible = True
        Me.Tit 5.ForeColor = &H80000012
        Me.T P 1 P.Left = 210
        Me.Tit 1.Left = 192
        Me.T_P_1_P.Visible = True
        Me.T_P_2_P.Visible = True
        Me.Tit 1.Visible = True
        Me.Tit_2.Visible = True
        Me.LB 1 P.Visible = True
        Me.LB_2_P.Visible = True
        Me.S P 1 P.Visible = True
        Me.S_P_2_P.Visible = True
        Me.L_P_1_P.Caption = "Base, b"
```





```
Me.L_P_2_P.Caption = "Altura, h"
    Me.Tit 1.Caption = "b"
    Me.Tit_2.Caption = "h"
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo") = 1
End If
If Me.Comb_SECCION_P = "Tubo Rect. Hueco (RCH) " Then
    Me.I TRH.Visible = True
    Me.Tit_5.ForeColor = &H80000012
    Me.T P 1 P.Left = 210
    Me.Tit_1.Left = 192
    Me.T P 1 P.Visible = True
    Me.T_P_2_P.Visible = True
    Me.T_P_4_P.Visible = True
    Me.T P 7 P.Visible = True
    Me.Tit 1.Visible = True
    Me.Tit 2.Visible = True
    Me.Tit 4.Visible = True
    Me.Tit 7.Visible = True
    Me.LB 1 P.Visible = True
    Me.LB 2 P.Visible = True
    Me.LB_3_P.Visible = True
    Me.LB 4 P.Visible = True
    Me.S_P_1_P.Visible = True
    Me.S P 2 P.Visible = True
    Me.S_P_3_P.Visible = True
    Me.S P 4 P.Visible = True
    Me.L_P_1_P.Caption = "Base, b"
    Me.L P 2 P.Caption = "Altura, h"
    Me.L_P_3_P.Caption = "Esp.Alt, th"
    Me.L P_4 P.Caption = "Esp.Base, tb"
    Me.Tit_1.Caption = "b"
    Me.Tit_2.Caption = "h"
    Me.Tit_4.Caption = "th"
    Me.Tit 7.Caption = "tb"
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo") = 2
    EspesorExtra
```

```
End If
```

```
If Me.Comb_SECCION_P = "Tubo Circ. Macizo (CCM) " Then
    Me.I_TCM.Visible = True
```





```
Me.Tit_5.ForeColor = &H80000012
Me.T_P_1_P.Left = 210
Me.Tit_1.Left = 192
Me.T_P_5_P.Visible = True
Me.T_P_6_P.Visible = True
Me.Tit_5.Visible = True
Me.LB_1_P.Visible = True
Me.L_P_1_P.Visible = True
Me.L_P_2_P.Caption = "Diámetro, D"
Me.Tit_5.Caption = "D"
EvitarFallo
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo") = 3
```

End If

```
If Me.Comb_SECCION_P = "Tubo Circ. Hueco (CCH) " Then
    Me.I TCH.Visible = True
    Me.Tit 5.ForeColor = &H80000012
    Me.T P 1 P.Left = 210
    Me.Tit 1.Left = 192
    Me.T_P_5_P.Visible = True
    Me.T P 6 P.Visible = True
    Me.Tit_5.Visible = True
    Me.Tit 6.Visible = True
    Me.LB_1_P.Visible = True
    Me.LB 2 P.Visible = True
    Me.S P 1 P.Visible = True
    Me.S P 2 P.Visible = True
    Me.L_P_1_P.Caption = "Espesor, t"
    Me.L P 2 P.Caption = "Diámetro, D"
    Me.Tit_5.Caption = "D"
    Me.Tit_6.Caption = "t"
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo") = 4
End If
If Me.Comb_SECCION_P = "Forma 'I' " Then
    Me.I FI.Visible = True
    Me.Tit_5.ForeColor = &H80000012
    Me.T P 1 P.Left = 210
    Me.Tit_1.Left = 192
    Me.T_P_1_P.Visible = True
```





```
Me.T_P_2_P.Visible = True
    Me.T P 4 P.Visible = True
    Me.T_P_7_P.Visible = True
    Me.Tit 1.Visible = True
    Me.Tit_2.Visible = True
    Me.Tit 4.Visible = True
    Me.Tit_7.Visible = True
    Me.LB 1 P.Visible = True
    Me.LB_2_P.Visible = True
    Me.LB 3 P.Visible = True
    Me.LB_4_P.Visible = True
    Me.S P 1 P.Visible = True
    Me.S P 2 P.Visible = True
    Me.S_P_3_P.Visible = True
    Me.S P 4 P.Visible = True
    Me.L P 1 P.Caption = "Base, b"
    Me.L P 2 P.Caption = "Altura, h"
    Me.L_P_3_P.Caption = "Esp.Alma, alm"
    Me.L_P_4_P.Caption = "Esp.Ala, ala"
    Me.Tit_1.Caption = "b"
    Me.Tit 2.Caption = "h"
    Me.Tit_4.Caption = "alm"
    Me.Tit 7.Caption = "ala"
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo") = 5
    EspesorExtra
End If
If Me.Comb_SECCION_P = "Forma 'I' irregular " Then
    Me.I FIi.Visible = True
    Me.Tit 5.ForeColor = &H80000012
    Me.T P 1 P.Left = 210
    Me.Tit_1.Left = 192
    Me.T_P_1_P.Visible = True
    Me.T_P_2_P.Visible = True
    Me.T P 3 P.Visible = True
    Me.T_P_4_P.Visible = True
    Me.T_P_6_P.Visible = True
    Me.T P 7 P.Visible = True
    Me.Tit 1.Visible = True
    Me.Tit 2.Visible = True
    Me.Tit_3.Visible = True
    Me.Tit 4.Visible = True
```





```
Me.Tit_6.Visible = True
    Me.Tit 7.Visible = True
    Me.LB_1_P.Visible = True
    Me.LB 2 P.Visible = True
    Me.LB_3_P.Visible = True
    Me.LB 4 P.Visible = True
    Me.LB_5_P.Visible = True
    Me.LB 6 P.Visible = True
    Me.S_P_1_P.Visible = True
    Me.S P 2 P.Visible = True
    Me.S_P_3_P.Visible = True
    Me.S P 4 P.Visible = True
    Me.S P 5 P.Visible = True
    Me.S_P_6_P.Visible = True
    Me.L P 1 P.Caption = "Base 1, b"
    Me.L P 2 P.Caption = "Altura, h"
    Me.L P 3 P.Caption = "Base 2, B"
    Me.L_P_4_P.Caption = "Esp.Alma, alm"
    Me.L_P_5_P.Caption = "Esp.Ala, ala" & ChrW(&H2193)
    Me.L_P_6 P.Caption = "Esp.Ala, ala" & ChrW(&H2191)
    Me.Tit 1.Caption = "b"
    Me.Tit_2.Caption = "h"
    Me.Tit 3.Caption = "B"
    Me.Tit_4.Caption = "alm"
    Me.Tit 6.Caption = "ala" & ChrW(&H2191)
    Me.Tit_7.Caption = "ala" & ChrW(&H2193)
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo") = 6
End If
If Me.Comb_SECCION_P = "Forma 'C' " Then
    Me.I FC.Visible = True
    Me.Tit 5.ForeColor = &H80000012
    Me.T_P 1 P.Left = 210
    Me.Tit_1.Left = 192
    Me.T_P_1_P.Visible = True
    Me.T P 2 P.Visible = True
    Me.T_P_4_P.Visible = True
    Me.T P 7 P.Visible = True
    Me.Tit_1.Visible = True
    Me.Tit 2.Visible = True
    Me.Tit_4.Visible = True
    Me.Tit_7.Visible = True
```





```
Me.LB_1_P.Visible = True
    Me.LB 2 P.Visible = True
    Me.LB_3_P.Visible = True
    Me.LB 4 P.Visible = True
    Me.S_P_1_P.Visible = True
    Me.S P 2 P.Visible = True
    Me.S_P_3_P.Visible = True
    Me.S P 4 P.Visible = True
    Me.L_P_1_P.Caption = "Base, b"
    Me.L P 2 P.Caption = "Altura, h"
    Me.L_P_3_P.Caption = "Esp.Alma, alm"
    Me.L P 4 P.Caption = "Esp.Ala, ala"
    Me.Tit 1.Caption = "b"
    Me.Tit_2.Caption = "h"
    Me.Tit 4.Caption = "alm"
    Me.Tit 7.Caption = "ala"
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo") = 7
    EspesorExtra
End If
If Me.Comb SECCION P = "Forma 'U' " Then
    Me.I_FU.Visible = True
    Me.Tit 5.ForeColor = &H80000012
    Me.T_P_1_P.Left = 210
    Me.Tit 1.Left = 192
    Me.T_P_1_P.Visible = True
    Me.T P 2 P.Visible = True
    Me.T P 4 P.Visible = True
    Me.T P 7 P.Visible = True
    Me.Tit_1.Visible = True
    Me.Tit 2.Visible = True
    Me.Tit 4.Visible = True
    Me.Tit_7.Visible = True
    Me.LB 1 P.Visible = True
    Me.LB 2 P.Visible = True
    Me.LB 3 P.Visible = True
    Me.LB_4_P.Visible = True
    Me.S P 1 P.Visible = True
    Me.S P 2 P.Visible = True
    Me.S P 3 P.Visible = True
    Me.S_P_4_P.Visible = True
    Me.L_P_1_P.Caption = "Base, b"
```





```
Me.L_P_2_P.Caption = "Altura, h"
    Me.L P 3 P.Caption = "Esp.Alma, alm"
    Me.L_P_4_P.Caption = "Esp.Ala, ala"
    Me.Tit 1.Caption = "b"
    Me.Tit_2.Caption = "h"
    Me.Tit_4.Caption = "alm"
    Me.Tit_7.Caption = "ala"
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo") = 8
End If
If Me.Comb_SECCION_P = "Forma 'T' " Then
    Me.I FT.Visible = True
    Me.Tit 5.ForeColor = &H80000012
    Me.T_P_1_P.Left = 210
    Me.Tit 1.Left = 192
    Me.T P 1 P.Visible = True
    Me.T_P_2_P.Visible = True
    Me.T_P_4_P.Visible = True
    Me.T P 6 P.Visible = True
    Me.Tit_1.Visible = True
    Me.Tit 2.Visible = True
    Me.Tit_4.Visible = True
    Me.Tit_6.Visible = True
    Me.LB_1_P.Visible = True
    Me.LB 2 P.Visible = True
    Me.LB_3_P.Visible = True
    Me.LB 4 P.Visible = True
    Me.S P 1 P.Visible = True
    Me.S P 2 P.Visible = True
    Me.S_P_3_P.Visible = True
    Me.S P 4 P.Visible = True
    Me.L_P_1_P.Caption = "Base 1, b"
    Me.L_P_2_P.Caption = "Altura, h"
    Me.L_P_3_P.Caption = "Esp.Alma, alm"
    Me.L_P_4_P.Caption = "Esp.Ala, ala"
    Me.Tit 1.Caption = "b"
    Me.Tit_2.Caption = "h"
    Me.Tit 4.Caption = "alm"
    Me.Tit_6.Caption = "ala"
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo") = 9
End If
```





```
If Me.Comb_SECCION_P = "Dobles I's " Then
    Me.I DI.Visible = True
    Me.Tit_5.ForeColor = &HFF&
    Me.T P 1 P.Left = 210
    Me.Tit_1.Left = 192
    Me.T P 1 P.Visible = True
    Me.T_P_2_P.Visible = True
    Me.T P 4 P.Visible = True
    Me.T_P_5_P.Visible = True
    Me.T P 7 P.Visible = True
    Me.Tit 1.Visible = True
    Me.Tit 2.Visible = True
    Me.Tit 4.Visible = True
    Me.Tit_5.Visible = True
    Me.Tit 7.Visible = True
    Me.LB 1 P.Visible = True
    Me.LB 2 P.Visible = True
    Me.LB_3_P.Visible = True
    Me.LB 4 P.Visible = True
    Me.LB 6 P.Visible = True
    Me.S P 1 P.Visible = True
    Me.S_P_2_P.Visible = True
    Me.S_P_3_P.Visible = True
    Me.S_P_4_P.Visible = True
    Me.S P 6 P.Visible = True
    Me.L_P_1_P.Caption = "Base, b"
    Me.L_P_2_P.Caption = "Altura, h"
    Me.L_P_3_P.Caption = "Esp.Alma, alm"
    Me.L P 4 P.Caption = "Esp.Ala, ala"
    Me.L_P_6_P.Caption = "Separación, S"
    Me.Tit 1.Caption = "b"
    Me.Tit_2.Caption = "h"
    Me.Tit_4.Caption = "alm"
    Me.Tit_5.Caption = "S"
    Me.Tit_7.Caption = "ala"
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo") = 12
    EspesorExtra
End If
If Me.Comb SECCION P = "Dobles C's " Then
    Me.I_DC.Visible = True
    Me.Tit 5.ForeColor = &HFF&
```





```
Me.T_P_1_P.Left = 228
    Me.Tit 1.Left = 210
    Me.T_P_1_P.Visible = True
    Me.T P 2 P.Visible = True
    Me.T_P_4_P.Visible = True
    Me.T P 5 P.Visible = True
    Me.T_P_7_P.Visible = True
    Me.Tit 1.Visible = True
    Me.Tit 2.Visible = True
    Me.Tit 4.Visible = True
    Me.Tit 5.Visible = True
    Me.Tit 7.Visible = True
    Me.LB 1 P.Visible = True
    Me.LB_2_P.Visible = True
    Me.LB 3 P.Visible = True
    Me.LB 4 P.Visible = True
    Me.LB_6_P.Visible = True
    Me.S_P_1_P.Visible = True
    Me.S_P_2_P.Visible = True
    Me.S P 3 P.Visible = True
    Me.S P 4 P.Visible = True
    Me.S_P_6_P.Visible = True
    Me.L P 1 P.Caption = "Base, b"
    Me.L_P_2_P.Caption = "Altura, h"
    Me.L P 3 P.Caption = "Esp.Alma, alm"
    Me.L_P_4_P.Caption = "Esp.Ala, ala"
    Me.L_P_6_P.Caption = "Separación, S"
    Me.Tit 1.Caption = "b"
    Me.Tit 2.Caption = "h"
    Me.Tit_4.Caption = "alm"
    Me.Tit 5.Caption = "S"
    Me.Tit_7.Caption = "ala"
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo") = 13
    EspesorExtra
End If
Tipo = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo")
If Tipo = 5 Or Tipo = 6 Or Tipo = 9 Or Tipo = 11 Or Tipo = 12 Then
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Ala_Alma") = 1
Else
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Ala_Alma") = ""
```





```
End If
End Sub
Private Sub Comb_SECCION_P_Change()
    Dim Tipo1 As String
    Dim Tipo2 As String
    Dim Tipo3 As String
    Dim Tipo4 As String
    Dim Tipo5 As String
    Dim Tipo6 As String
    Dim Tipo7 As String
    Dim Tipo8 As String
    Dim Tipo9 As String
    Dim Tipo10 As String
    Dim Tipo11 As String
    Tipo1 = Range("TRM")
    Tipo2 = Range("TRH")
    Tipo3 = Range("TCM")
    Tipo4 = Range("TCH")
    Tipo5 = Range("FI")
    Tipo6 = Range("FIi")
    Tipo7 = Range("F C")
    Tipo8 = Range("FU")
    Tipo9 = Range("FT")
    Tipo10 = Range("DII")
    Tipo11 = Range("DCC")
    ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("FalloGeo") = 0
    Range("CompCALCULAR") = 0
    If Comb SECCION P = Tipo1 Or Comb SECCION P = Tipo2 Or Comb SECCION P
= Tipo3 Or Comb_SECCION_P = Tipo4 Or Comb_SECCION_P = Tipo5 Or
Comb SECCION P = Tipo6 Or Comb SECCION P = Tipo7 Or Comb SECCION P = Tipo8
Or Comb_SECCION_P = Tipo9 Or Comb_SECCION_P = Tipo10 Or Comb_SECCION_P =
Tipo11 Then
        Range("C_SeccionEsp") = Me.Comb_SECCION_P.Text
        ThisWorkbook.Sheets("RefExtra").Range("K4") =
Me.Comb SECCION P.Text
        Me.Comb_SECCION_P.ListRows = 11
        Me.Comb PER.Clear
```





```
Me.Comb_PER.ListRows = 13
        Dim X As Integer
        Dim VPerfil As String
        For X = 5 To 1000
            VPerfil = ThisWorkbook.Sheets("RefExtra").Range("0" & X).Text
            If X > 5 And VPerfil = "" Then
                Exit For
            Else
                Me.Comb_PER.AddItem VPerfil
            End If
        Next X
        If X > 20 Then
           Me.Comb_PER.ListRows = 20
        Else
            Me.Comb_PER.ListRows = X
        End If
        CambioImagen
        Range("List_SECCION") = Me.Comb_SECCION_P.ListIndex
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "No puedes escribir en esta casilla,
solo selecciona el perfil que deseas clicando el extensible de la derecha
de la casilla.", vbExclamation, "Error"
        Comb SECCION P = ""
    End If
End Sub
Private Sub Command_Clean_Click()
    Dim Respuesta As Integer
    Respuesta = MsgBox("¿Seguro que deseas borrar todos los datos?",
vbQuestion + vbYesNo + vbDefaultButton2, "Borrar")
    If Respuesta = 6 Then
        Me.T_Axil.Value = ""
        Me.T CortVz.Value = ""
        Me.T CortVy.Value = ""
        Me.T_TorMx.Value = ""
```





```
Me.T_FlecZ.Value = ""
        Me.T FlecY.Value = ""
        Me.T_LongPanY.Value = ""
        Me.T LongPanZ.Value = ""
        Me.T_LongPanFlex.Value = ""
        Me.Comb CoefImperPanY.ListIndex = 0
        Me.Comb_CoefImperPanZ.ListIndex = 0
        Me.Comb CoefImperPanLAT.ListIndex = 0
        Me.Comb_CoefC1PanLAT.ListIndex = 0
        Me.Comb ClaseSeccion.ListIndex = 0
        Me.T Baseb.Value = ""
        Me.T Alturah.Value = ""
        Me.T EspAla.Value = ""
        Me.T_EspAlma.Value = ""
        Me.T EspBase.Value = ""
        Me.T EspAltura.Value = ""
        Me.T DiamD.Value = ""
        Me.T_EspT.Value = ""
        Me.Comb SECCION.ListIndex = 0
        Me.Comb_PER.ListIndex = 0
    End If
End Sub
Private Sub CommandButton1_Click()
    Dim X As Integer
    For X = 6 To 500
        If Sheets("GuardarResultados").Range("A" & X) = "" Then
            Exit For
        End If
    Next X
    Sheets("GuardarResultados").Range("A" & X) = X - 6
    Sheets("GuardarResultados").Range("B" & X) = R_AxilR
    Sheets("GuardarResultados").Range("C" & X) = R_Pandeo
    Sheets("GuardarResultados").Range("D" & X) = R_FlectorYR
    Sheets("GuardarResultados").Range("E" & X) = R_FlectorZR
    Sheets("GuardarResultados").Range("F" & X) = R_Cortantes
    Sheets("GuardarResultados").Range("G" & X) = R_Torsion
    Sheets("GuardarResultados").Range("H" & X) = R_SinPandeo
    Sheets("GuardarResultados").Range("I" & X) = R_ConPandeo
    Sheets("GuardarResultados").Range("J" & X) = R_TensTangTot
```





```
Sheets("GuardarResultados").Range("K" & X) = R_SVMconPandeo
    Sheets("GuardarResultados").Range("L" & X) = R_SVMsinPandeo
    Sheets("GuardarResultados").Range("M" & X) = R_SVMinest
    Sheets("GuardarResultados").Range("N" & X) = R_ResistTraccion
    Sheets("GuardarResultados").Range("O" & X) = R_CoefRedP
    Sheets("GuardarResultados").Range("P" & X) = R CargaCritica
    Sheets("GuardarResultados").Range("Q" & X) = R_ResistFlexY
    Sheets("GuardarResultados").Range("R" & X) = R ResistFlexZ
    Sheets("GuardarResultados").Range("S" & X) = R_ResistFS
    Sheets("GuardarResultados").Range("T" & X) = R ResistTorsion
    Sheets("GuardarResultados").Range("U" & X) = R_CoefRedLat
    Sheets("GuardarResultados").Range("V" & X) = R_MomCrit
End Sub
Private Sub CommandButton2_Click()
    Dim Respuesta As Integer
    Respuesta = MsgBox("¿Seguro que deseas borrar todos los resultados
guardados?", vbQuestion + vbYesNo + vbDefaultButton2, "Borrar")
    If Respuesta = 6 Then
        Sheets("GuardarResultados").Range("A7:AA500").ClearContents
    End If
End Sub
Private Sub T ClaseSeccion Change()
    Range("C_ClaseSeccion").Value = T_ClaseSeccion.Value
    Refrescar
End Sub
Private Sub T_EspAla_Change()
    Range("C EspAla").Value = T EspAla.Value
End Sub
Private Sub T_EspAlma_Change()
    Range("C_EspAlma").Value = T_EspAlma.Value
End Sub
Private Sub Menu_Activate()
    Primer = 0
    Me.T_Axil = Range("C_Axil").Value
```





```
Me.T_CortVz = Range("C_CortVz").Value
Me.T CortVy = Range("C CortVy").Value
Me.T_TorMx = Range("C_TorMx").Value
Me.T FlecZ = Range("C FlecZ").Value
Me.T_FlecY = Range("C_FlecY").Value
Me.T_LongPanY = Range("C LongPanY").Value
Me.T_LongPanZ = Range("C_LongPanZ").Value
Me.T_LongPanFlex = Range("C_LongPanFlex").Value
Me.Comb_CoefImperPanY.ListIndex = Range("List_CoefImperPanY")
Me.Comb CoefImperPanZ.ListIndex = Range("List CoefImperPanZ")
Me.Comb CoefImperPanLAT.ListIndex = Range("List_CoefImperPanLAT")
Me.Comb CoefC1PanLAT.ListIndex = Range("List CoefC1PanLAT")
Me.Comb_ClaseSeccion.ListIndex = Range("List_ClaseSeccion")
Me.Comb_SECCION.ListIndex = Range("List_SECCION")
Me.Comb PER.ListIndex = Range("List PERFIL")
Me.T Baseb = Range("C Baseb").Value
Me.T_Alturah = Range("C_Alturah").Value
Me.T_EspAla = Range("C_EspAla").Value
Me.T_EspAlma = Range("C_EspAlma").Value
Me.T_EspBase = Range("C_EspBase").Value
Me.T_EspAltura = Range("C_EspAltura").Value
Me.T_DiamD = Range("C_DiamD").Value
Me.T EspT = Range("C EspT").Value
If Range("C_fyd") <> "" Then
    Me.R fyd = Round(Range("C fyd"), 0)
Else
    Me.R fyd = Range("C fyd")
End If
If Range("C_Epsilon") <> "" Then
    Me.R_Epsilon = Round(Range("C_Epsilon"), 2)
Else
    Me.R_Epsilon = Range("C_Epsilon")
End If
```

If Range("C_ClaseComp") <> "" Then





```
Me.R_ClaseComp = Round(Range("C_ClaseComp"), 0)
Else
    Me.R_ClaseComp = Range("C_ClaseComp")
End If
If Range("C ClaseFlex") <> "" Then
    Me.R_ClaseFlex = Round(Range("C_ClaseFlex"), 0)
Else
    Me.R_ClaseFlex = Range("C_ClaseFlex")
End If
If Range("C_Peso") <> "" Then
    Me.R_Peso = Round(Range("C_Peso"), 2)
Else
    Me.R_Peso = Range("C_Peso")
End If
If Range("C Area") <> "" Then
    Me.R_Area = Round(Range("C_Area"), 2)
Else
    Me.R_Area = Range("C_Area")
End If
If Range("C_AreaCort") <> "" Then
    Me.R AreaCort = Round(Range("C AreaCort"), 2)
Else
    Me.R_AreaCort = Range("C_AreaCort")
End If
If Range("C_InerciaTor") <> "" Then
    Me.R_InerciaTor = Round(Range("C_InerciaTor"), 0)
Else
    Me.R_InerciaTor = Range("C_InerciaTor")
End If
```





```
If Range("C ModuloTor") <> "" Then
    Me.R_ModuloTor = Round(Range("C_ModuloTor"), 3)
Else
    Me.R_ModuloTor = Range("C_ModuloTor")
End If
If Range("C_InerciaY") <> "" Then
    Me.R_InerciaY = Round(Range("C_InerciaY"), 0)
Else
    Me.R InerciaY = Range("C InerciaY")
End If
If Range("C_InerciaZ") <> "" Then
    Me.R_InerciaZ = Round(Range("C_InerciaZ"), 0)
Else
    Me.R_InerciaZ = Range("C_InerciaZ")
End If
If Range("C ModuloResisY") <> "" Then
    Me.R_ModuloResisY = Round(Range("C_ModuloResisY"), 0)
Else
    Me.R_ModuloResisY = Range("C_ModuloResisY")
End If
If Range("C_ModuloResisZ") <> "" Then
    Me.R_ModuloResisZ = Round(Range("C_ModuloResisZ"), 0)
Else
    Me.R_ModuloResisZ = Range("C_ModuloResisZ")
End If
If Range("C_RadioGiroY") <> "" Then
    Me.R_RadioGiroY = Round(Range("C_RadioGiroY"), 2)
Else
    Me.R_RadioGiroY = Range("C_RadioGiroY")
End If
```





```
If Range("C_RadioGiroZ") <> "" Then
    Me.R_RadioGiroZ = Round(Range("C_RadioGiroZ"), 2)
Else
    Me.R_RadioGiroZ = Range("C_RadioGiroZ")
End If
If Range("C_AxilR") <> "" Then
    Me.R AxilR = Round(Range("C AxilR"), 3)
Else
    Me.R_AxilR = Range("C_AxilR")
End If
If Range("C_Pandeo") <> "" Then
    Me.R_Pandeo = Round(Range("C_Pandeo"), 3)
Else
    Me.R_Pandeo = Range("C_Pandeo")
End If
If Range("C FlectorYR") <> "" Then
    Me.R_FlectorYR = Round(Range("C_FlectorYR"), 3)
Else
    Me.R_FlectorYR = Range("C_FlectorYR")
End If
If Range("C_FlectorZR") <> "" Then
    Me.R_FlectorZR = Round(Range("C_FlectorZR"), 3)
Else
    Me.R_FlectorZR = Range("C_FlectorZR")
End If
If Range("C_Cortantes") <> "" Then
    Me.R_Cortantes = Round(Range("C_Cortantes"), 3)
Else
    Me.R_Cortantes = Range("C_Cortantes")
End If
```





```
If Range("C_Torsion") <> "" Then
    Me.R_Torsion = Round(Range("C_Torsion"), 3)
Else
    Me.R Torsion = Range("C Torsion")
End If
If Range("C SinPandeo") <> "" Then
    Me.R_SinPandeo = Round(Range("C_SinPandeo"), 3)
Else
    Me.R_SinPandeo = Range("C_SinPandeo")
End If
If Range("C_ConPandeo") <> "" Then
    Me.R_ConPandeo = Round(Range("C_ConPandeo"), 3)
Else
    Me.R_ConPandeo = Range("C_ConPandeo")
End If
If Range("C_TensTangTot") <> "" Then
    Me.R_TensTangTot = Round(Range("C_TensTangTot"), 3)
Else
    Me.R TensTangTot = Range("C TensTangTot")
End If
If Range("C SVMsinPandeo") <> "" Then
    Me.R_SVMsinPandeo = Round(Range("C_SVMsinPandeo"), 3)
Else
    Me.R_SVMsinPandeo = Range("C_SVMsinPandeo")
End If
If Range("C_SVMconPandeo") <> "" Then
    Me.R_SVMconPandeo = Round(Range("C_SVMconPandeo"), 3)
Else
    Me.R_SVMconPandeo = Range("C_SVMconPandeo")
End If
```





```
If Range("C_SVMinest") <> "" Then
    Me.R SVMinest = Round(Range("C SVMinest"), 3)
Else
    Me.R SVMinest = Range("C SVMinest")
End If
If Range("C ResistTraccion") <> "" Then
    Me.R_ResistTraccion = Round(Range("C_ResistTraccion"), 3)
Else
    Me.R_ResistTraccion = Range("C_ResistTraccion")
End If
If Range("C_CoefRedP") <> "" Then
    Me.R_CoefRedP = Round(Range("C_CoefRedP"), 3)
Else
    Me.R_CoefRedP = Range("C_CoefRedP")
End If
If Range("C_CargaCritica") <> "" Then
    Me.R_CargaCritica = Round(Range("C_CargaCritica"), 3)
Else
    Me.R CargaCritica = Range("C CargaCritica")
End If
If Range("C ResistFlexY") <> "" Then
    Me.R_ResistFlexY = Round(Range("C_ResistFlexY"), 3)
Else
    Me.R_ResistFlexY = Range("C_ResistFlexY")
End If
If Range("C_ResistFlexZ") <> "" Then
    Me.R_ResistFlexZ = Round(Range("C_ResistFlexZ"), 3)
Else
    Me.R_ResistFlexZ = Range("C_ResistFlexZ")
End If
```





```
If Range("C_CoefRedLat") <> "" Then
        Me.R_CoefRedLat = Round(Range("C_CoefRedLat"), 3)
    Else
        Me.R CoefRedLat = Range("C CoefRedLat")
    End If
    If Range("C_MomCrit") <> "" Then
        Me.R_MomCrit = Round(Range("C_MomCrit"), 3)
    Else
        Me.R_MomCrit = Range("C_MomCrit")
    End If
    If Range("C_ResistFS") <> "" Then
        Me.R_ResistFS = Round(Range("C_ResistFS"), 3)
    Else
        Me.R_ResistFS = Range("C_ResistFS")
    End If
    If Range("C ResistTorsion") <> "" Then
        Me.R_ResistTorsion = Round(Range("C_ResistTorsion"), 3)
    Else
        Me.R_ResistTorsion = Range("C_ResistTorsion")
    End If
End Sub
Private Sub T_Axil_Change()
    Range("C Axil").Value = T Axil.Value
End Sub
Private Sub T_CortVz_Change()
    Range("C_CortVz").Value = T_CortVz.Value
End Sub
Private Sub T_CortVy_Change()
    Range("C_CortVy").Value = T_CortVy.Value
End Sub
Private Sub T_TorMx_Change()
```





```
Range("C_TorMx").Value = T_TorMx.Value
End Sub
Private Sub T_FlecZ_Change()
    Range("C_FlecZ").Value = T_FlecZ.Value
End Sub
Private Sub T FlecY Change()
    Range("C_FlecY").Value = T_FlecY.Value
End Sub
Private Sub T_LongPanY_Change()
    Range("C_LongPanY").Value = T_LongPanY.Value
End Sub
Private Sub T_LongPanZ_Change()
    Range("C_LongPanZ").Value = T_LongPanZ.Value
End Sub
Private Sub T_LongPanFlex_Change()
    Range("C_LongPanFlex").Value = T_LongPanFlex.Value
End Sub
Private Sub T_Baseb_Change()
    Range("C_Baseb").Value = T_Baseb.Value
End Sub
Private Sub T_Alturah_Change()
    Range("C_Alturah").Value = T_Alturah.Value
End Sub
Private Sub T_EspBase_Change()
    Range("C_EspBase").Value = T_EspBase.Value
End Sub
Private Sub T_EspAltura_Change()
    Range("C_EspAltura").Value = T_EspAltura.Value
End Sub
Private Sub T_DiamD_Change()
    Range("C_DiamD").Value = T_DiamD.Value
End Sub
```





```
Private Sub T_EspT_Change()
    Range("C_EspT").Value = T_EspT.Value
End Sub
Private Sub Comb CoefImperPanY Change()
    Select Case Comb_CoefImperPanY.Value
        Case "a0"
            LT CoefImperPanY.Caption = Range("C a0")
        Case "a"
            LT_CoefImperPanY.Caption = Range("C_a")
        Case "b"
            LT_CoefImperPanY.Caption = Range("C_b")
        Case "c"
            LT_CoefImperPanY.Caption = Range("C_c")
        Case "d"
            LT_CoefImperPanY.Caption = Range("C_d")
        Case Else
            LT_CoefImperPanY.Caption = " "
    End Select
    If LT CoefImperPanY.Caption = " " Then
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G10").Value =
Range("C_Vacio")
    Else
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G10").Value =
LT_CoefImperPanY
    End If
        Range("List_CoefImperPanY") = Me.Comb_CoefImperPanY.ListIndex
End Sub
Private Sub Comb_CoefImperPanZ_Change()
    Select Case Comb_CoefImperPanZ.Value
        Case "a0"
            LT_CoefImperPanZ.Caption = Range("C_a0")
        Case "a"
            LT_CoefImperPanZ.Caption = Range("C_a")
        Case "b"
```





```
LT_CoefImperPanZ.Caption = Range("C_b")
        Case "c"
            LT_CoefImperPanZ.Caption = Range("C_c")
        Case "d"
            LT_CoefImperPanZ.Caption = Range("C_d")
        Case Else
            LT_CoefImperPanZ.Caption = " "
    End Select
    If LT CoefImperPanZ.Caption = " " Then
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G12").Value =
Range("C_Vacio")
    Else
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G12").Value =
LT CoefImperPanZ
    End If
        Range("List CoefImperPanZ") = Me.Comb CoefImperPanZ.ListIndex
End Sub
Private Sub Comb CoefImperPanLAT Change()
    Select Case Comb CoefImperPanLAT.Value
        Case "a0"
            LT_CoefImperPanLAT.Caption = Range("C_a0")
        Case "a"
            LT_CoefImperPanLAT.Caption = Range("C_a")
        Case "b"
            LT_CoefImperPanLAT.Caption = Range("C_b")
        Case "c"
            LT CoefImperPanLAT.Caption = Range("C_c")
        Case "d"
            LT_CoefImperPanLAT.Caption = Range("C_d")
        Case Else
            LT_CoefImperPanLAT.Caption = " "
    End Select
    If LT_CoefImperPanLAT.Caption = " " Then
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G14").Value =
Range("C_Vacio")
    Else
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G14").Value =
LT CoefImperPanLAT
```





```
End If
        Range("List_CoefImperPanLAT") = Me.Comb_CoefImperPanLAT.ListIndex
End Sub
Private Sub Comb CoefC1PanLAT Change()
    Select Case Comb CoefC1PanLAT.Value
        Case "Carga Uniforme"
            LT CoefC1PanLAT.Caption = Range("C CargaUni")
        Case "Carga Puntual"
            LT CoefC1PanLAT.Caption = Range("C CargaPunt")
        Case "Momento Constante"
            LT CoefC1PanLAT.Caption = Range("C MomCte")
        Case "Momento Voladizo"
            LT_CoefC1PanLAT.Caption = Range("C_MomVola")
        Case Else
            LT CoefC1PanLAT.Caption = " "
    End Select
    If LT_CoefC1PanLAT.Caption = " " Then
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G16").Value =
Range("C_Vacio")
    Else
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G16").Value =
LT_CoefC1PanLAT
    End If
        Range("List_CoefC1PanLAT") = Me.Comb_CoefC1PanLAT.ListIndex
End Sub
Private Sub Comb_PER_Change()
    Dim Celda As Range
    Dim X As Integer
    Dim encontrado As Boolean
    X = 0
    For Each Celda In ThisWorkbook.Sheets("RefExtra").Range("B6:H194")
        If Celda.Value = Comb PER Then
            encontrado = True
            X = 1
            Exit For
        Else
```





```
X = 0
        End If
    Next Celda
    If X = 1 Then
        If Comb PER <> "" Then
            Range("List PERFIL") = Me.Comb PER.ListIndex
            Range("C_PerfilEsp") = Me.Comb_PER.Text
            Refrescar
            If Me.Comb_SECCION_C.Value = "IPE" Or Me.Comb_SECCION_C.Value
= "IPN" Or Me.Comb_SECCION_C.Value = "UPE" Or Me.Comb_SECCION_C.Value =
"HE" Or Me.Comb_SECCION_C.Value = "UPN" Or Me.Comb_SECCION_C.Value = "RCH"
Or Me.Comb_SECCION_C.Value = "CCH" Then
                DatosPerfiles
            End If
            Me.T Area PC.Value =
Round(ThisWorkbook.Sheets("Calculos").Range("CPS_C_Area").Value, 2)
            Me.T_Peso_PC.Value =
Round(ThisWorkbook.Sheets("Calculos").Range("CPS_C_Peso").Value, 2)
        End If
    ElseIf X = 0 And Comb PER = "" Then
        Me.T_P_1_C.Value = ""
        Me.T_P_2_C.Value = ""
        Me.T P 3 C.Value = ""
        Me.T_P_4_C.Value = ""
        Me.T_Area_PC.Value = ""
        Me.T_Peso_PC.Value = ""
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "No puedes escribir en esta casilla,
solo selecciona el perfil que deseas clicando el extensible de la derecha
de la casilla.", vbExclamation, "Error"
        Comb PER = ""
    End If
End Sub
```





```
Sub BuscarTextoEnMatriz()
    Dim Celda As Range
    For Each Celda In ThisWorkbook.Sheets("NombreHoja").Range("A1:D10")
        If Celda.Value = Comb PER Then
            MsgBox "El texto '" & textoBuscar & "' se encontró en la
matriz."
            Exit For
        End If
    Next Celda
End Sub
Sub DatosPerfiles()
        Me.T_P_1_C.Value = Range("SEC_bD")
        Me.T_P_2_C.Value = Range("SEC_ht")
        Me.T_P_3_C.Value = Range("SEC_alatb")
        Me.T_P_4_C.Value = Range("SEC_almath")
End Sub
Private Sub CB_Aceptar_PC_Click()
    Cambio2D
    If Comb_SECCION_C = "" Or Comb_PER = "" Then
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "No has seleccionado correctamente la
sección y/o el perfil." & vbCrLf & "Por favor, revisalo para poder
continuar.", vbExclamation, "Error"
    Else
        If Me.L P 1 C = "Base, b" Then
            Range("C_Baseb") = Me.T_P_1_C.Value
        ElseIf Me.L_P_1_C = "Diámetro, D" Then
            Range("C_DiamD") = Me.T_P_1_C.Value
        ElseIf Me.L_P_1_C = "Espesor, t" Then
            Range("C_EspT") = Me.T_P_1_C.Value
        End If
        If Me.L P 2 C = "Altura, h" Then
            Range("C_Alturah") = Me.T_P_2_C.Value
```





```
ElseIf Me.L_P_2_C = "Espesor, t" Then
            Range("C_EspT") = Me.T_P_2_C.Value
        End If
       If Me.L P 3 C = "Espesor
                                 Ala" Then
            Range("C_EspAla") = Me.T_P_3_C.Value
        ElseIf Me.L_P_3_C = "Espesor Base" Then
            Range("C_EspBase") = Me.T_P_3_C.Value
        End If
       If Me.L P 4 C = "Espesor
                                  Alma" Then
            Range("C EspAlma") = Me.T P 4 C.Value
        ElseIf Me.L_P_4_C = "Espesor Altura" Then
            Range("C_EspAltura") = Me.T_P_4_C.Value
       End If
       Menu.MultiPage1.Pages(1).Enabled = True
       Menu.MultiPage1.Pages(2).Enabled = True
       Menu.MultiPage1.Pages(3).Enabled = True
    End If
End Sub
Private Sub T_Area_PS_Change()
    If IsNumeric(T Area PS) Or Me.T Area PS.Value = "" Then
   Else
       MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
       Me.T_Area_PS.Value = ""
   End If
End Sub
Private Sub T_Iy_PS_Change()
    If IsNumeric(T_Iy_PS) Or Me.T_Iy_PS.Value = "" Then
   Else
       MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
       Me.T_Iy_PS.Value = ""
   End If
End Sub
```





```
Private Sub T_Iz_PS_Change()
    If IsNumeric(T Iz PS) Or Me.T Iz PS.Value = "" Then
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_Iz_PS.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub MultiPage1 Change()
    CargarDatos
End Sub
Sub CargarDatos()
    If MultiPage1.Value = 1 Then
        Me.T_Axil_2D = Range("C_Axil").Value
        Me.T_CortVz_2D = Range("C_CortVz").Value
        Me.T_FlecZ_2D = Range("C_FlecZ").Value
        Me.T_FlecY_2D = Range("C_FlecY").Value
        Me.Comb_ClaseSeccion_2D.ListIndex = Range("List_ClaseSeccion")
        Range("C TorMx") = ""
        Range("C_CortVy") = ""
        Range("C LongPanY") = ""
        Range("C_LongPanZ") = ""
        Range("C_LongPanFlex") = ""
        Range("C_CoefImperPanY") = ""
        Range("C_CoefImperPanZ") = ""
        Range("C_CoefImperPanLAT") = ""
        Range("C_CoefC1PanLAT") = ""
        Range("List_CoefImperPanY") = ""
        Range("List CoefImperPanZ") = ""
        Range("List CoefImperPanLAT") = ""
        Range("List_CoefC1PanLAT") = ""
```





```
ElseIf MultiPage1.Value = 2 Then
        Me.T Axil 3D = Range("C Axil").Value
        Me.T_CortVz_3D = Range("C_CortVz").Value
        Me.T_CortVy_3D = Range("C_CortVy").Value
        Me.T_TorMx_3D = Range("C_TorMx").Value
        Me.T FlecZ 3D = Range("C FlecZ").Value
        Me.T_FlecY_3D = Range("C_FlecY").Value
        Me.Comb ClaseSeccion 3D.ListIndex = Range("List ClaseSeccion")
        Range("C_LongPanY") = ""
        Range("C LongPanZ") = ""
        Range("C_LongPanFlex") = ""
        Range("C CoefImperPanY") = ""
        Range("C CoefImperPanZ") = ""
        Range("C_CoefImperPanLAT") = ""
        Range("C CoefC1PanLAT") = ""
        Range("List CoefImperPanY") = ""
        Range("List CoefImperPanZ") = ""
        Range("List CoefImperPanLAT") = ""
        Range("List CoefC1PanLAT") = ""
    ElseIf MultiPage1.Value = 3 Then
        Me.T_Axil_P = Range("C_Axil").Value
        Me.T_CortVz_P = Range("C_CortVz").Value
        Me.T_CortVy_P = Range("C_CortVy").Value
        Me.T TorMx P = Range("C TorMx").Value
        Me.T_FlecZ_P = Range("C_FlecZ").Value
        Me.T FlecY P = Range("C FlecY").Value
        Me.Comb ClaseSeccion P.ListIndex = Range("List_ClaseSeccion")
    End If
    Refrescar
End Sub
Private Sub T P 1 P AfterUpdate()
    Dim Tipo As Integer
    Tipo = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo")
    If IsNumeric(T_P_1_P) Or Me.T_P_1_P.Value = "" Then
        If Me.LB_1_P.Visible = True Then
            Me.S_P_1_P.Value = Me.T_P_1_P.Value & " mm"
            ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato b") =
Me.T_P_1_P.Value
```





```
If Tipo = 11 Then
                                            " & Me.T P 1 P.Value & "
                Me.T P 3 P.Value = " b
            End If
        End If
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T P 1 P.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T P 2 P AfterUpdate()
    Dim Tipo As Integer
    Tipo = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo")
    If IsNumeric(T_P_2_P) Or Me.T_P_2_P.Value = "" Then
        If Me.LB_1_P.Visible = True Then
            Me.S_P_2_P.Value = Me.T_P_2_P.Value & " mm"
            ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_h") =
Me.T_P_2_P.Value
        End If
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_P_2_P.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_P_3_P_AfterUpdate()
    Dim Tipo As Integer
    Tipo = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo")
    If IsNumeric(T_P_3_P) Or Tipo = 11 Or Me.T_P_3_P.Value = "" Then
        If Me.LB_1_P.Visible = True Then
            Me.S_P_3_P.Value = Me.T_P_3_P.Value & " mm"
            ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato Bb") =
Me.T P 3 P.Value
        End If
    Else
```





```
MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_P_3_P.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_P_4_P_AfterUpdate()
    Dim Tipo As Integer
    Tipo = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo")
    If IsNumeric(T_P_4_P) Or Me.T_P_4_P.Value = "" Then
        If Me.LB 1 P.Visible = True Then
            If Tipo = 6 Then
                Me.S_P_4_P.Value = Me.T_P_4_P.Value & " mm"
            Else
                Me.S_P_3_P.Value = Me.T_P_4 P.Value & " mm"
            End If
            If Tipo = 5 Or Tipo = 6 Or Tipo = 9 Or Tipo = 11 Or Tipo = 12
Or Tipo = 13 Then
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_talma") =
Me.T_P_4_P.Value
            Else
                ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_th") =
Me.T_P_4_P.Value
            End If
        End If
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_P_4_P.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_P_5_P_AfterUpdate()
    Dim Tipo As Integer
    Dim Comp As Double
    Tipo = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo")
    If IsNumeric(T_P_5_P) Or Me.T_P_5_P.Value = "" Then
```





```
If Me.LB_1_P.Visible = True Then
            If Tipo = 3 Or Tipo = 4 Then
                Me.S_P_2_P.Value = Me.T_P_5_P.Value & " mm"
                ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_D") =
Me.T_P_5_P.Value
            ElseIf Tipo = 12 Or Tipo = 13 Then
                Me.S_P_6_P.Value = Me.T_P_5_P.Value & " mm"
                ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato S") =
Me.T_P_5_P.Value
            End If
        End If
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_P_5_P.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_P_6_P_Change()
    Dim Tipo As Integer
    Tipo = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo")
    If IsNumeric(T P 6 P) Or Tipo <> 9 Or Me.T P 6 P.Value = "" Then
        If Me.LB_1_P.Visible = True Then
            If ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("EspExtra")
<> 1 Then
                If Tipo = 3 Or Tipo = 4 Then
                    Me.S_P_1_P.Value = Me.T_P_6_P.Value & " mm"
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_t") = Me.T_P_6_P.Value
                ElseIf Tipo = 9 Then
                    Me.S_P_4_P.Value = Me.T_P_6_P.Value & " mm"
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_tala") =
Me.T_P_6_P.Value
                ElseIf Tipo = 6 Then
                    Me.S P 4 P.Value = Me.T P 6 P.Value & " mm"
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_talaP") =
Me.T_P_6_P.Value
```





```
End If
```

```
End If
        End If
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T P 6 P.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T P 7 P Change()
    Dim Tipo As Integer
    Dim AlaAlma As Integer
    Tipo = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Tipo")
    AlaAlma = ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Ala_Alma")
    If IsNumeric(T_P_7_P) Or Me.T_P_7_P.Value = "" Then
        If Me.LB 1 P.Visible = True Then
            If Tipo = 5 Or Tipo = 9 Or Tipo = 11 Or Tipo = 12 Or Tipo = 13
Then
                ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato tala")
= Me.T_P_7_P.Value
                Me.S P 4 P.Value = Me.T P 7 P.Value & " mm"
            ElseIf Tipo = 6 Then
                ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato tala")
= Me.T_P_7_P.Value
                Me.S P 5 P.Value = Me.T P 7 P.Value & " mm"
            ElseIf Tipo = 2 Or Tipo = 7 Or Tipo = 8 Or Tipo = 10 Or Tipo =
13 Then
                ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("Dato_tb") =
Me.T_P_7_P.Value
                Me.S_P_4_P.Value = Me.T_P_7_P.Value & " mm"
            End If
            If ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("EspExtra") =
1 And AlaAlma <> 1 Then
                Me.T_P_6_P.Value = " tb
                                             " & Me.T P 7 P.Value & "
            ElseIf
ThisWorkbook.Sheets("P.Personalizados").Range("EspExtra") = 1 Then
                                                                        п
                Me.T_P_6_P.Value = " ala
                                           " & Me.T_P_7_P.Value & "
```





```
End If
        End If
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_P_7_P.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_Axil_2D_Change()
    If IsNumeric(T Axil 2D) Or Me.T Axil 2D.Value = "" Then
        Range("C_Axil").Value = T_Axil_2D.Value
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_Axil_2D.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_Axil_3D_Change()
    If IsNumeric(T Axil 3D) Or Me.T Axil 3D.Value = "" Then
        Range("C_Axil").Value = T_Axil_3D.Value
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T Axil 3D.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_Axil_P_Change()
    If IsNumeric(T_Axil_P) Or Me.T_Axil_P.Value = "" Then
        Range("C_Axil").Value = T_Axil_P.Value
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_Axil_P.Value = ""
    End If
End Sub
```





```
Private Sub T_CortVz_2D_Change()
    If IsNumeric(T CortVz 2D) Or Me.T CortVz 2D.Value = "" Then
        Range("C_CortVz").Value = T_CortVz_2D.Value
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_CortVz_2D.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_CortVz_3D_Change()
    If IsNumeric(T CortVz 3D) Or Me.T CortVz 3D.Value = "" Then
        Range("C_CortVz").Value = T_CortVz_3D.Value
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_CortVz_3D.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_CortVz_P_Change()
    If IsNumeric(T_CortVz_P) Or Me.T_CortVz_P.Value = "" Then
        Range("C_CortVz").Value = T_CortVz_P.Value
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_CortVz_P.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T CortVy 2D Change()
    If IsNumeric(T_CortVy_2D) Or Me.T_CortVy_2D.Value = "" Then
        Range("C_CortVy").Value = T_CortVy_2D.Value
        Refrescar
    Else
```




```
MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_CortVy_2D.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_CortVy_3D_Change()
    If IsNumeric(T_CortVy_3D) Or Me.T_CortVy_3D.Value = "" Then
        Range("C CortVy").Value = T CortVy 3D.Value
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_CortVy_3D.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_CortVy_P_Change()
    If IsNumeric(T_CortVy_P) Or Me.T_CortVy_P.Value = "" Then
        Range("C_CortVy").Value = T_CortVy_P.Value
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_CortVy_P.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_TorMx_3D_Change()
    If IsNumeric(T_TorMx_3D) Or Me.T_TorMx_3D.Value = "" Then
        Range("C_TorMx").Value = T_TorMx_3D.Value
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_TorMx_3D.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_TorMx_P_Change()
    If IsNumeric(T_TorMx_P) Or Me.T_TorMx_P.Value = "" Then
        Range("C TorMx").Value = T TorMx P.Value
        Refrescar
    Else
```





```
MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_TorMx_P.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T FlecZ 2D Change()
    If IsNumeric(T_FlecZ_2D) Or Me.T_FlecZ_2D.Value = "" Then
        Range("C FlecZ").Value = T FlecZ 2D.Value
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_FlecZ_2D.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_FlecZ_3D_Change()
    If IsNumeric(T_FlecZ_3D) Or Me.T_FlecZ_3D.Value = "" Then
        Range("C_FlecZ").Value = T_FlecZ_3D.Value
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_FlecZ_3D.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_FlecZ_P_Change()
    If IsNumeric(T_FlecZ_P) Or Me.T_FlecZ_P.Value = "" Then
        Range("C_FlecZ").Value = T_FlecZ_P.Value
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_FlecZ_P.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_FlecY_2D_Change()
    If IsNumeric(T_FlecY_2D) Or Me.T_FlecY_2D.Value = "" Then
        Range("C FlecY").Value = T FlecY 2D.Value
        Refrescar
    Else
```





```
MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_FlecY_2D.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T FlecY 3D Change()
    If IsNumeric(T_FlecY_3D) Or Me.T_FlecY_3D.Value = "" Then
        Range("C FlecY").Value = T FlecY 3D.Value
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_FlecY_3D.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_FlecY_P_Change()
    If IsNumeric(T_FlecY_P) Or Me.T_FlecY_P.Value = "" Then
        Range("C_FlecY").Value = T_FlecY_P.Value
        Refrescar
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_FlecY_P.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub Refrescar()
    If MultiPage1.Value = 1 Then
        If Range("C_AxilR") <> "" Then
           Me.R_AxilR_2D = Round(Range("C_AxilR"), 3)
        Else
            Me.R_AxilR_2D = Range("C_AxilR")
        End If
        If Range("C_FlectorYR") <> "" Then
            Me.R_FlectorYR_2D = Round(Range("C_FlectorYR"), 3)
        Else
            Me.R_FlectorYR_2D = Range("C_FlectorYR")
        End If
        If Range("C_FlectorZR") <> "" Then
```





```
Me.R_FlectorZR_2D = Round(Range("C_FlectorZR"), 3)
Else
    Me.R_FlectorZR_2D = Range("C_FlectorZR")
End If
If Range("C_Cortantes") <> "" Then
    Me.R Cortantes 2D = Round(Range("C Cortantes"), 3)
Else
    Me.R Cortantes 2D = Range("C Cortantes")
End If
If Range("C SinPandeo") <> "" Then
    Me.R_SinPandeo_2D = Round(Range("C_SinPandeo"), 3)
Else
    Me.R_SinPandeo_2D = Range("C_SinPandeo")
End If
If Range("C SVMsinPandeo") <> "" Then
    Me.R_SVMsinPandeo_2D = Round(Range("C_SVMsinPandeo"), 3)
Else
    Me.R_SVMsinPandeo_2D = Range("C_SVMsinPandeo")
End If
Range("C_ClaseSeccion").Value = T_ClaseSeccion_2D.Value
If Range("C_fyd") <> "" Then
    Me.R fyd 2D = Round(Range("C fyd"), 0)
Else
    Me.R_fyd_2D = Range("C_fyd")
End If
If Range("C Peso") <> "" Then
    Me.R_Peso_2D = Round(Range("C_Peso"), 2)
Else
    Me.R_Peso_2D = Range("C_Peso")
End If
If Range("C_Area") <> "" Then
   Me.R_Area 2D = Round(Range("C_Area"), 2)
Else
    Me.R_Area_2D = Range("C_Area")
End If
If Range("C_AreaCort") <> "" Then
    Me.R_AreaCort_2D = Round(Range("C_AreaCort"), 2)
Else
    Me.R_AreaCort_2D = Range("C_AreaCort")
End If
If Range("C_InerciaY") <> "" Then
```





```
Me.R_InerciaY_2D = Round(Range("C_InerciaY"), 0)
    Else
        Me.R_InerciaY_2D = Range("C_InerciaY")
    End If
    If Range("C_InerciaZ") <> "" Then
        Me.R InerciaZ 2D = Round(Range("C InerciaZ"), 0)
    Else
        Me.R InerciaZ 2D = Range("C InerciaZ")
    End If
    If Range("C ModuloResisY") <> "" Then
        Me.R_ModuloResisY_2D = Round(Range("C_ModuloResisY"), 0)
    Else
        Me.R_ModuloResisY_2D = Range("C_ModuloResisY")
    End If
    If Range("C ModuloResisZ") <> "" Then
        Me.R_ModuloResisZ_2D = Round(Range("C_ModuloResisZ"), 0)
    Else
        Me.R_ModuloResisZ_2D = Range("C_ModuloResisZ")
    End If
    If Range("C_RadioGiroY") <> "" Then
        Me.R_RadioGiroY_2D = Round(Range("C_RadioGiroY"), 2)
    Else
        Me.R RadioGiroY 2D = Range("C RadioGiroY")
    End If
    If Range("C RadioGiroZ") <> "" Then
        Me.R_RadioGiroZ_2D = Round(Range("C_RadioGiroZ"), 2)
    Else
        Me.R_RadioGiroZ_2D = Range("C_RadioGiroZ")
    End If
ElseIf MultiPage1.Value = 2 Then
    If Range("C_AxilR") <> "" Then
        Me.R_AxilR_3D = Round(Range("C_AxilR"), 3)
    Else
        Me.R_AxilR_3D = Range("C_AxilR")
    End If
    If Range("C FlectorYR") <> "" Then
        Me.R_FlectorYR_3D = Round(Range("C_FlectorYR"), 3)
    Else
        Me.R_FlectorYR_3D = Range("C_FlectorYR")
    End If
```





```
If Range("C_FlectorZR") <> "" Then
    Me.R_FlectorZR_3D = Round(Range("C_FlectorZR"), 3)
Else
    Me.R FlectorZR 3D = Range("C FlectorZR")
End If
If Range("C Cortantes") <> "" Then
    Me.R_Cortantes_3D = Round(Range("C_Cortantes"), 3)
Else
    Me.R_Cortantes_3D = Range("C_Cortantes")
End If
If Range("C_Torsion") <> "" Then
   Me.R Torsion 3D = Round(Range("C Torsion"), 3)
Else
   Me.R_Torsion_3D = Range("C_Torsion")
End If
If Range("C SinPandeo") <> "" Then
    Me.R_SinPandeo_3D = Round(Range("C_SinPandeo"), 3)
Else
    Me.R SinPandeo 3D = Range("C SinPandeo")
End If
If Range("C TensTangTot") <> "" Then
    Me.R_TensTangTot_3D = Round(Range("C_TensTangTot"), 3)
Else
    Me.R_TensTangTot_3D = Range("C_TensTangTot")
End If
If Range("C_SVMsinPandeo") <> "" Then
    Me.R SVMsinPandeo 3D = Round(Range("C SVMsinPandeo"), 3)
Else
    Me.R SVMsinPandeo 3D = Range("C SVMsinPandeo")
End If
Range("C_ClaseSeccion").Value = T_ClaseSeccion_3D.Value
If Range("C_fyd") <> "" Then
    Me.R_fyd_3D = Round(Range("C_fyd"), 0)
Else
   Me.R_fyd_3D = Range("C_fyd")
End If
If Range("C_Peso") <> "" Then
    Me.R_Peso_3D = Round(Range("C_Peso"), 2)
Else
    Me.R Peso 3D = Range("C Peso")
```





```
End If
If Range("C Area") <> "" Then
    Me.R_Area_D3 = Round(Range("C_Area"), 2)
Else
    Me.R_Area_D3 = Range("C_Area")
End If
If Range("C_AreaCort") <> "" Then
    Me.R AreaCort D3 = Round(Range("C AreaCort"), 2)
Else
    Me.R AreaCort D3 = Range("C AreaCort")
End If
If Range("C InerciaTor") <> "" Then
    Me.R_InerciaTor_D3 = Round(Range("C_InerciaTor"), 0)
Else
    Me.R InerciaTor D3 = Range("C InerciaTor")
End If
If Range("C ModuloTor") <> "" Then
    Me.R_ModuloTor_D3 = Round(Range("C_ModuloTor"), 3)
Else
    Me.R_ModuloTor_D3 = Range("C_ModuloTor")
End If
If Range("C_InerciaY") <> "" Then
    Me.R InerciaY 3D = Round(Range("C InerciaY"), 0)
Else
    Me.R InerciaY 3D = Range("C InerciaY")
End If
If Range("C InerciaZ") <> "" Then
    Me.R_InerciaZ_3D = Round(Range("C_InerciaZ"), 0)
Else
    Me.R_InerciaZ_3D = Range("C_InerciaZ")
End If
If Range("C ModuloResisY") <> "" Then
   Me.R_ModuloResisY_3D = Round(Range("C_ModuloResisY"), 0)
Else
    Me.R ModuloResisY 3D = Range("C ModuloResisY")
End If
If Range("C_ModuloResisZ") <> "" Then
    Me.R_ModuloResisZ_3D = Round(Range("C_ModuloResisZ"), 0)
Else
    Me.R_ModuloResisZ_3D = Range("C_ModuloResisZ")
End If
If Range("C RadioGiroY") <> "" Then
```





```
Me.R_RadioGiroY_3D = Round(Range("C_RadioGiroY"), 2)
    Else
       Me.R_RadioGiroY_3D = Range("C_RadioGiroY")
    End If
   If Range("C_RadioGiroZ") <> "" Then
       Me.R RadioGiroZ 3D = Round(Range("C RadioGiroZ"), 2)
    Else
       Me.R RadioGiroZ 3D = Range("C RadioGiroZ")
    End If
ElseIf MultiPage1.Value = 3 Then
   If Range("C AxilR") <> "" Then
       Me.R_AxilR_P = Round(Range("C_AxilR"), 3)
    Else
       Me.R_AxilR_P = Range("C_AxilR")
    End If
   If Range("C_Pandeo") <> "" Then
       Me.R_Pandeo_P = Round(Range("C_Pandeo"), 3)
    Else
       Me.R_Pandeo_P = Range("C_Pandeo")
    End If
    If Range("C FlectorYR") <> "" Then
       Me.R_FlectorYR_P = Round(Range("C_FlectorYR"), 3)
   Else
       Me.R_FlectorYR_P = Range("C_FlectorYR")
    End If
   If Range("C_FlectorZR") <> "" Then
       Me.R FlectorZR P = Round(Range("C FlectorZR"), 3)
    Else
        Me.R_FlectorZR_P = Range("C_FlectorZR")
    End If
   If Range("C_Cortantes") <> "" Then
       Me.R_Cortantes_P = Round(Range("C_Cortantes"), 3)
    Else
       Me.R_Cortantes_P = Range("C_Cortantes")
    End If
   If Range("C Torsion") <> "" Then
        Me.R_Torsion_P = Round(Range("C_Torsion"), 3)
    Else
       Me.R_Torsion_P = Range("C_Torsion")
    End If
```





```
If Range("C_ConPandeo") <> "" Then
    Me.R ConPandeo P = Round(Range("C ConPandeo"), 3)
Else
    Me.R ConPandeo P = Range("C ConPandeo")
End If
If Range("C TensTangTot") <> "" Then
    Me.R_TensTangTot_P = Round(Range("C_TensTangTot"), 3)
Else
    Me.R_TensTangTot_P = Range("C_TensTangTot")
End If
If Range("C_SVMsinPandeo") <> "" Then
   Me.R SVMsinPandeo P = Round(Range("C SVMsinPandeo"), 3)
Else
   Me.R_SVMsinPandeo_P = Range("C_SVMsinPandeo")
End If
If Range("C SVMconPandeo") <> "" Then
    Me.R_SVMconPandeo_P = Round(Range("C_SVMconPandeo"), 3)
Else
    Me.R_SVMconPandeo_P = Range("C_SVMconPandeo")
End If
If Range("C SVMinest") <> "" Then
    Me.R_SVMinest_P = Round(Range("C_SVMinest"), 3)
Else
    Me.R_SVMinest_P = Range("C_SVMinest")
End If
If Range("C_CargaCritica") <> "" Then
    Me.R CargaCritica P = Round(Range("C CargaCritica"), 3)
Else
    Me.R CargaCritica P = Range("C CargaCritica")
End If
If Range("C MomCrit") <> "" Then
   Me.R_MomCrit_P = Round(Range("C_MomCrit"), 3)
Else
    Me.R_MomCrit_P = Range("C_MomCrit")
End If
Range("C_ClaseSeccion").Value = T_ClaseSeccion_P.Value
If Range("C_fyd") <> "" Then
    Me.R_fyd_P = Round(Range("C_fyd"), 0)
Else
```





```
Me.R_fyd_P = Range("C_fyd")
End If
If Range("C Peso") <> "" Then
    Me.R_Peso_P = Round(Range("C_Peso"), 2)
Else
    Me.R Peso P = Range("C Peso")
End If
If Range("C Area") <> "" Then
    Me.R_Area_P = Round(Range("C_Area"), 2)
Else
    Me.R Area P = Range("C Area")
End If
If Range("C AreaCort") <> "" Then
    Me.R_AreaCort_P = Round(Range("C_AreaCort"), 2)
Else
    Me.R AreaCort P = Range("C AreaCort")
End If
If Range("C_InerciaTor") <> "" Then
   Me.R_InerciaTor_P = Round(Range("C_InerciaTor"), 0)
Else
    Me.R InerciaTor P = Range("C InerciaTor")
End If
If Range("C_ModuloTor") <> "" Then
    Me.R_ModuloTor_P = Round(Range("C_ModuloTor"), 3)
Else
    Me.R_ModuloTor_P = Range("C_ModuloTor")
End If
If Range("C InerciaY") <> "" Then
    Me.R_InerciaY_P = Round(Range("C_InerciaY"), 0)
Else
    Me.R_InerciaY_P = Range("C_InerciaY")
End If
If Range("C InerciaZ") <> "" Then
    Me.R_InerciaZ_P = Round(Range("C_InerciaZ"), 0)
Else
    Me.R InerciaZ P = Range("C InerciaZ")
End If
If Range("C_ModuloResisY") <> "" Then
    Me.R_ModuloResisY_P = Round(Range("C_ModuloResisY"), 0)
Else
    Me.R ModuloResisY P = Range("C ModuloResisY")
End If
If Range("C ModuloResisZ") <> "" Then
    Me.R_ModuloResisZ_P = Round(Range("C_ModuloResisZ"), 0)
```





```
Else
            Me.R_ModuloResisZ_P = Range("C_ModuloResisZ")
        End If
        If Range("C_RadioGiroY") <> "" Then
            Me.R RadioGiroY P = Round(Range("C RadioGiroY"), 2)
        Else
            Me.R RadioGiroY P = Range("C RadioGiroY")
        End If
        If Range("C RadioGiroZ") <> "" Then
            Me.R_RadioGiroZ_P = Round(Range("C_RadioGiroZ"), 2)
        Else
            Me.R_RadioGiroZ_P = Range("C_RadioGiroZ")
        End If
    End If
End Sub
Private Sub Refrescar1()
        If Range("C Epsilon") <> "" Then
            Me.R_Epsilon_P = Round(Range("C_Epsilon"), 2)
        Else
            Me.R_Epsilon_P = Range("C_Epsilon")
        End If
        If Range("C_ClaseComp") <> "" Then
            Me.R_ClaseComp_P = Round(Range("C_ClaseComp"), 0)
        Else
            Me.R_ClaseComp_P = Range("C_ClaseComp")
        End If
        If Range("C_ClaseFlex") <> "" Then
            Me.R_ClaseFlex_P = Round(Range("C_ClaseFlex"), 0)
        Else
            Me.R_ClaseFlex_P = Range("C_ClaseFlex")
        End If
        If Range("C Peso") <> "" Then
            Me.R_Peso_P = Round(Range("C_Peso"), 2)
        Else
            Me.R Peso P = Range("C Peso")
        End If
        If Range("C Area") <> "" Then
            Me.R_Area_P = Round(Range("C_Area"), 2)
        Else
            Me.R_Area_P = Range("C_Area")
        End If
        If Range("C AreaCort") <> "" Then
            Me.R AreaCort P = Round(Range("C AreaCort"), 2)
        Else
```





```
Me.R_AreaCort_P = Range("C_AreaCort")
        End If
        If Range("C InerciaTor") <> "" Then
            Me.R_InerciaTor_P = Round(Range("C_InerciaTor"), 0)
        Else
            Me.R_InerciaTor_P = Range("C_InerciaTor")
        End If
        If Range("C ModuloTor") <> "" Then
            Me.R_ModuloTor_P = Round(Range("C_ModuloTor"), 3)
        Else
            Me.R ModuloTor P = Range("C ModuloTor")
        End If
        If Range("C_InerciaY") <> "" Then
            Me.R_InerciaY_P = Round(Range("C_InerciaY"), 0)
        Else
            Me.R InerciaY P = Range("C InerciaY")
        End If
        If Range("C_InerciaZ") <> "" Then
           Me.R InerciaZ P = Round(Range("C InerciaZ"), 0)
        Else
            Me.R_InerciaZ_P = Range("C_InerciaZ")
        End If
        If Range("C ModuloResisY") <> "" Then
            Me.R ModuloResisY P = Round(Range("C ModuloResisY"), 0)
        Else
            Me.R_ModuloResisY_P = Range("C_ModuloResisY")
        End If
        If Range("C ModuloResisZ") <> "" Then
            Me.R_ModuloResisZ_P = Round(Range("C_ModuloResisZ"), 0)
        Else
            Me.R_ModuloResisZ_P = Range("C_ModuloResisZ")
        End If
        If Range("C RadioGiroY") <> "" Then
            Me.R_RadioGiroY_P = Round(Range("C_RadioGiroY"), 2)
        Else
            Me.R RadioGiroY P = Range("C RadioGiroY")
        End If
        If Range("C_RadioGiroZ") <> "" Then
            Me.R_RadioGiroZ_P = Round(Range("C_RadioGiroZ"), 2)
        Else
            Me.R RadioGiroZ P = Range("C RadioGiroZ")
        End If
End Sub
```

```
Private Sub UserForm_Deactivate()
```





Range("HayPandeo") = 0

End Sub

```
Sub OpenDyslexic()
```

Dim Ffuente As String Ffuente = "OpenDyslexic"

Me.Datos_2D.Font = Ffuente
Me.Datos_3D.Font = Ffuente
Me.Datos_P.Font = Ffuente
Me.Resultados_2D.Font = Ffuente
Me.Resultados_3D.Font = Ffuente
Me.Resultados_P.Font = Ffuente

Me.B_Alt_Norm.Font = Ffuente Me.B_Alt_Pers.Font = Ffuente Me.Frame_PC.Font = Ffuente Me.Frame_PP.Font = Ffuente Me.CB_Aceptar_PC.Font = Ffuente Me.L_SECCION_C.Font = Ffuente Me.L_PERFIL.Font = Ffuente Me.Comb_SECCION_C.Font = Ffuente Me.CB_Aceptar_PC.Font = Ffuente Me.CB_Aceptar_PC.Font = Ffuente Me.CB_Aceptar_PC.Font = Ffuente Me.L_SECCION_P.Font = Ffuente Me.Comb_SECCION_P.Font = Ffuente

```
Me.L_P_1_C.Font = Ffuente
Me.L_P_2_C.Font = Ffuente
Me.L_P_3_C.Font = Ffuente
Me.L_P_4_C.Font = Ffuente
Me.LB_1_C.Font = Ffuente
Me.LB_2_C.Font = Ffuente
Me.LB_3_C.Font = Ffuente
Me.LB_3_C.Font = Ffuente
Me.T_P_1_C.Font = Ffuente
```



Me.T_P_3_C.Font = Ffuente



Me.T_P_4_C.Font = Ffuente
Me.L_Area_PC.Font = Ffuente
Me.T_Area_PC.Font = Ffuente
Me.L_Peso_PC.Font = Ffuente
Me.T_Peso_PC.Font = Ffuente
Me.U_Area_PC.Font = Ffuente
Me.L_P_1_P.Font = Ffuente
Me.L_P_2_P.Font = Ffuente
Me.L_P_3_P.Font = Ffuente
Me.L_P_4_P.Font = Ffuente
Me.L_P_5_P.Font = Ffuente
Me.L_P_6_P.Font = Ffuente
Me.S_P_1_P.Font = Ffuente
Me.S_P_2_P.Font = Ffuente
Me.S_P_3_P.Font = Ffuente
Me.S_P_4_P.Font = Ffuente
Me.S_P_5_P.Font = Ffuente
Me.S_P_6_P.Font = Ffuente
Me.Tit_1.Font = Ffuente
Me.Tit_2.Font = Ffuente
Me.Tit_3.Font = Ffuente
Me.Tit_4.Font = Ffuente
Me.Tit_5.Font = Ffuente
Me.Tit_6.Font = Ffuente
Me.Tit_7.Font = Ffuente
Me.T_P_1_P.Font = Ffuente
Me.T_P_2_P.Font = Ffuente
Me.T_P_3_P.Font = Ffuente
Me.T_P_4_P.Font = Ffuente
Me.T_P_5_P.Font = Ffuente
Me.T_P_6_P.Font = Ffuente
Me.T_P_7_P.Font = Ffuente
Me.L_SolArea.Font = Ffuente
Me.L_SolPeso.Font = Ffuente
Me.L_SolIy.Font = Ffuente
Me.L_SolIz.Font = Ffuente
Me.L_SolIt.Font = Ffuente
Me.L_SolCDGinf.Font = Ffuente
Me.L_SolCDGizq.Font = Ffuente
Me.L_SolWy.Font = Ffuente





Me.L_SolWz.Font = Ffuente Me.L SolAvz.Font = Ffuente Me.B_Aclaracion.Font = Ffuente Me.T SolArea.Font = Ffuente Me.T_SolPeso.Font = Ffuente Me.T Solly.Font = Ffuente Me.T SolIz.Font = Ffuente Me.T SolIt.Font = Ffuente Me.T SolCDGinf.Font = Ffuente Me.T SolCDGizq.Font = Ffuente Me.T SolWy.Font = Ffuente Me.T SolWz.Font = Ffuente Me.T SolAvz.Font = Ffuente Me.U_SolArea.Font = Ffuente Me.U SolPeso.Font = Ffuente Me.U Solly.Font = Ffuente Me.U SolIz.Font = Ffuente Me.U SolIt.Font = Ffuente Me.U SolCDGinf.Font = Ffuente Me.U SolCDGizq.Font = Ffuente Me.U SolWy.Font = Ffuente Me.U SolWz.Font = Ffuente Me.U SolAvz.Font = Ffuente Me.U SolArea2.Font = Ffuente Me.U SolIy4.Font = Ffuente Me.U_SolIz4.Font = Ffuente Me.U SolIt4.Font = Ffuente Me.U_SolWy3.Font = Ffuente Me.U SolWz3.Font = Ffuente Me.U SolAvz2.Font = Ffuente Me.B Calcular.Font = Ffuente

```
Me.D_Axil_2D.Font = Ffuente
Me.T_Axil_2D.Font = Ffuente
Me.D_CortVz_2D.Font = Ffuente
Me.D_Vz_2D.Font = Ffuente
Me.T_CortVz_2D.Font = Ffuente
Me.D_FlecZ_2D.Font = Ffuente
Me.D_Mz_2D.Font = Ffuente
Me.T_FlecZ_2D.Font = Ffuente
Me.D_FlecY_2D.Font = Ffuente
Me.D_My_2D.Font = Ffuente
```





Me.T_FlecY_2D.Font = Ffuente

```
Me.DC_ClaseSeccion_2D.Font = Ffuente
Me.Comb_ClaseSeccion_2D.Font = Ffuente
Me.D_ClaseSeccion_2D.Font = Ffuente
Me.T_ClaseSeccion_2D.Font = Ffuente
Me.D_fyd_2D.Font = Ffuente
Me.R_fyd_2D.Font = Ffuente
Me.D_Peso_2D.Font = Ffuente
Me.R_Peso_2D.Font = Ffuente
Me.D_Area_2D.Font = Ffuente
Me.R_Area_2D.Font = Ffuente
Me.AreaCort_2D.Font = Ffuente
Me.R_AreaCort_2D.Font = Ffuente
```

```
Me.D_InerciaYZ_2D.Font = Ffuente
Me.R_InerciaY_2D.Font = Ffuente
Me.R_InerciaZ_2D.Font = Ffuente
Me.D_ModuloResisYZ_2D.Font = Ffuente
Me.R_ModuloResisY_2D.Font = Ffuente
Me.R_ModuloResisZ_2D.Font = Ffuente
Me.D_RadioGiroYZ_2D.Font = Ffuente
Me.R_RadioGiroY_2D.Font = Ffuente
Me.R_RadioGiroZ_2D.Font = Ffuente
```

```
Me.L_AxilR_2D.Font = Ffuente
Me.R_AxilR_2D.Font = Ffuente
Me.L_FlectorYR_2D.Font = Ffuente
Me.L_My_2D.Font = Ffuente
Me.R_FlectorYR_2D.Font = Ffuente
Me.L_FlectorZR_2D.Font = Ffuente
Me.L_Mz_2D.Font = Ffuente
Me.R_FlectorZR_2D.Font = Ffuente
```

```
Me.L_Cortantes_2D.Font = Ffuente
Me.R_Cortantes_2D.Font = Ffuente
Me.L_TSinPandeo_2D.Font = Ffuente
Me.L_SinPandeo_2D.Font = Ffuente
Me.R_SinPandeo_2D.Font = Ffuente
```

```
Me.L_SVMs_2D.Font = Ffuente
Me.R_SVMsinPandeo_2D.Font = Ffuente
```





Me.D Axil 3D.Font = Ffuente Me.T_Axil_3D.Font = Ffuente Me.D CortVz 3D.Font = Ffuente Me.D_Vz_3D.Font = Ffuente Me.T CortVz 3D.Font = Ffuente Me.D_CortVy_3D.Font = Ffuente Me.D Vy 3D.Font = Ffuente Me.T_CortVy_3D.Font = Ffuente Me.D FlecZ 3D.Font = Ffuente Me.D Mz 3D.Font = Ffuente Me.T FlecZ 3D.Font = Ffuente Me.D_FlecY_3D.Font = Ffuente Me.D My 3D.Font = Ffuente Me.T FlecY 3D.Font = Ffuente Me.D TorMx 3D.Font = Ffuente Me.D Mx 3D.Font = Ffuente Me.T_TorMx_3D.Font = Ffuente

Me.DC_ClaseSeccion_3D.Font = Ffuente Me.Comb ClaseSeccion 3D.Font = Ffuente Me.D_ClaseSeccion_3D.Font = Ffuente Me.T ClaseSeccion 3D.Font = Ffuente Me.D_fyd_3D.Font = Ffuente Me.R fyd 3D.Font = Ffuente Me.D_Peso_3D.Font = Ffuente Me.R Peso 3D.Font = Ffuente Me.D_Area_3D.Font = Ffuente Me.R Area D3.Font = Ffuente Me.D_AreaCort_3D.Font = Ffuente Me.R AreaCort D3.Font = Ffuente Me.D_InerciaTor_3D.Font = Ffuente Me.R_InerciaTor_D3.Font = Ffuente Me.D_ModuloTor_3D.Font = Ffuente Me.R ModuloTor D3.Font = Ffuente

```
Me.D_InerciaYZ_3D.Font = Ffuente
Me.R_InerciaY_3D.Font = Ffuente
Me.R_InerciaZ_3D.Font = Ffuente
Me.D_ModuloResisYZ_3D.Font = Ffuente
Me.R_ModuloResisY_3D.Font = Ffuente
Me.R_ModuloResisZ_3D.Font = Ffuente
```





Me.D_RadioGiroYZ_3D.Font = Ffuente
Me.R_RadioGiroY_3D.Font = Ffuente
Me.R_RadioGiroZ_3D.Font = Ffuente

Me.L_AxilR_3D.Font = Ffuente
Me.R_AxilR_3D.Font = Ffuente
Me.L_FlectorYR_3D.Font = Ffuente
Me.R_FlectorYR_3D.Font = Ffuente
Me.L_FlectorZR_3D.Font = Ffuente
Me.L_Mz_3D.Font = Ffuente
Me.R_FlectorZR_3D.Font = Ffuente

Me.L_Cortantes_3D.Font = Ffuente
Me.R_Cortantes_3D.Font = Ffuente
Me.L_Torsion_3D.Font = Ffuente
Me.R_Torsion_3D.Font = Ffuente
Me.L_SinPandeo_3D.Font = Ffuente
Me.L_TSinPandeo_3D.Font = Ffuente
Me.R_SinPandeo_3D.Font = Ffuente

Me.L_Tens_3D.Font = Ffuente Me.L_TangTot_3D.Font = Ffuente Me.R_TensTangTot_3D.Font = Ffuente Me.L_SVMs_3D.Font = Ffuente Me.R_SVMsinPandeo_3D.Font = Ffuente

Me.D_Axil_P.Font = Ffuente Me.T_Axil_P.Font = Ffuente Me.D_CortVz_P.Font = Ffuente Me.D_Vz_P.Font = Ffuente Me.T_CortVz_P.Font = Ffuente Me.D_CortVy_P.Font = Ffuente Me.D_Vy_P.Font = Ffuente Me.T_CortVy_P.Font = Ffuente Me.D_FlecZ_P.Font = Ffuente Me.D_FlecZ_P.Font = Ffuente Me.D_FlecY_P.Font = Ffuente Me.D_FlecY_P.Font = Ffuente Me.D_My_P.Font = Ffuente Me.T_FlecY_P.Font = Ffuente





Me.D_Mx_P.Font = Ffuente
Me.T_TorMx_P.Font = Ffuente

```
Me.DC ClaseSeccion P.Font = Ffuente
Me.Comb_ClaseSeccion_P.Font = Ffuente
Me.D ClaseSeccion P.Font = Ffuente
Me.T_ClaseSeccion_P.Font = Ffuente
Me.D fyd P.Font = Ffuente
Me.R_fyd_P.Font = Ffuente
Me.D Peso P.Font = Ffuente
Me.R_Peso_P.Font = Ffuente
Me.D Area P.Font = Ffuente
Me.R_Area_P.Font = Ffuente
Me.D_AreaCort_P.Font = Ffuente
Me.R_AreaCort_P.Font = Ffuente
Me.D InerciaTor P.Font = Ffuente
Me.R_InerciaTor_P.Font = Ffuente
Me.D_ModuloTor_P.Font = Ffuente
Me.R_ModuloTor_P.Font = Ffuente
Me.D InerciaYZ P.Font = Ffuente
Me.R_InerciaY_P.Font = Ffuente
Me.R InerciaZ P.Font = Ffuente
Me.D_ModuloResisYZ_P.Font = Ffuente
Me.R ModuloResisY P.Font = Ffuente
Me.R_ModuloResisZ_P.Font = Ffuente
Me.D RadioGiroYZ P.Font = Ffuente
Me.R_RadioGiroY_P.Font = Ffuente
Me.R RadioGiroZ P.Font = Ffuente
Me.L AxilR P.Font = Ffuente
Me.R AxilR P.Font = Ffuente
Me.L_Pandeo_P.Font = Ffuente
```

```
Me.L_Pandeo_P.Font = Ffuente
Me.R_Pandeo_P.Font = Ffuente
Me.L_FlectorYR_P.Font = Ffuente
Me.L_My_P.Font = Ffuente
Me.R_FlectorYR_P.Font = Ffuente
Me.L_FlectorZR_P.Font = Ffuente
Me.L_Mz_P.Font = Ffuente
Me.R_FlectorZR_P.Font = Ffuente
```

Me.L_Cortantes_P.Font = Ffuente





Me.R_Cortantes_P.Font = Ffuente
Me.L_Torsion_P.Font = Ffuente
Me.R_Torsion_P.Font = Ffuente
Me.L_ConPandeo_P.Font = Ffuente
Me.R_ConPandeo_P.Font = Ffuente

Me.L_Tens_P.Font = Ffuente Me.L_TangTot_P.Font = Ffuente Me.R_TensTangTot_P.Font = Ffuente Me.L_SVMconPandeo_P.Font = Ffuente Me.L_SVMc_P.Font = Ffuente Me.R_SVMconPandeo_P.Font = Ffuente Me.L_SVMsinPandeo_P.Font = Ffuente Me.L_SVMs_P.Font = Ffuente Me.R_SVMsinPandeo_P.Font = Ffuente Me.L_SVMinest_P.Font = Ffuente Me.L_SVMi_P.Font = Ffuente Me.R_SVMinest_P.Font = Ffuente

Me.L_Carga_P.Font = Ffuente
Me.L_Critica_P.Font = Ffuente
Me.R_CargaCritica_P.Font = Ffuente

Me.L_MomCrit_P.Font = Ffuente
Me.L_Critico_P.Font = Ffuente
Me.R_MomCrit_P.Font = Ffuente
Me.C_SelecCoef.Font = Ffuente

Me.L_UnidSec.Font = Ffuente
Me.L_Unid2D.Font = Ffuente
Me.L_Unid3D.Font = Ffuente
Me.L_UnidP.Font = Ffuente
Me.Unidades_Sec.Font = Ffuente
Me.Unidades_3D.Font = Ffuente
Me.Unidades_P.Font = Ffuente

Me.Tit_CORT_2D.Font = Ffuente
Me.Tit_CORT_3D.Font = Ffuente
Me.Tit_CORT_P.Font = Ffuente
Me.Tit_TAN_2D.Font = Ffuente
Me.Tit_TAN_3D.Font = Ffuente





Me.Tit_TAN_P.Font = Ffuente
Me.Tit_SVM_2D.Font = Ffuente
Me.Tit_SVM_3D.Font = Ffuente
Me.Tit_SVM_P.Font = Ffuente

Me.Unid_mm_2D.Font = Ffuente
Me.Unid_mm_3D.Font = Ffuente
Me.Unid_mm_P.Font = Ffuente

Me.L_Creditos_P1.Font = Ffuente
Me.L_Creditos_P2.Font = Ffuente
Me.L_Creditos_P3.Font = Ffuente
Me.L_Creditos_P4.Font = Ffuente

End Sub





Anexo B: Código del Submenú "Datos de Pandeo"

```
Private Sub T_LongPanFlex_Change()
    If IsNumeric(T_LongPanFlex) Or Me.T_LongPanFlex.Value = "" Then
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_LongPanFlex.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_LongPanY_Change()
    If IsNumeric(T_LongPanY) Or Me.T_LongPanY.Value = "" Then
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T_LongPanY.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub T_LongPanZ_Change()
    If IsNumeric(T_LongPanZ) Or Me.T_LongPanZ.Value = "" Then
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "El valor tiene que ser un número.",
vbExclamation, "Error"
        Me.T LongPanZ.Value = ""
    End If
End Sub
Private Sub UserForm_Activate()
    Dim Ffuente As String
    Ffuente = "OpenDyslexic"
    Me.T_LongPanY = Range("C_LongPanY").Value
    Me.T LongPanZ = Range("C LongPanZ").Value
    Me.T_LongPanFlex = Range("C_LongPanFlex").Value
    Me.Comb CoefImperPanY.ListIndex = Range("List CoefImperPanY")
    Me.Comb_CoefImperPanZ.ListIndex = Range("List_CoefImperPanZ")
    Me.Comb CoefImperPanLAT.ListIndex = Range("List CoefImperPanLAT")
```





```
Me.Comb_CoefC1PanLAT.ListIndex = Range("List_CoefC1PanLAT")
    Me.L CoefImperPanY.Font = Ffuente
    Me.Comb_CoefImperPanY.Font = Ffuente
    Me.LT CoefImperPanY.Font = Ffuente
    Me.L_CoefImperPanZ.Font = Ffuente
    Me.L CoefImperPanLAT.Font = Ffuente
    Me.Comb_CoefImperPanLAT.Font = Ffuente
    Me.LT CoefImperPanLAT.Font = Ffuente
    Me.Comb_CoefImperPanZ.Font = Ffuente
    Me.LT CoefImperPanZ.Font = Ffuente
    Me.L_CoefC1PanLAT.Font = Ffuente
    Me.Lx CoefC1PanLAT.Font = Ffuente
    Me.Comb CoefC1PanLAT.Font = Ffuente
    Me.LT_CoefC1PanLAT.Font = Ffuente
    Me.L LongPanY.Font = Ffuente
    Me.T LongPanY.Font = Ffuente
    Me.L LongPanZ.Font = Ffuente
    Me.T_LongPanZ.Font = Ffuente
    Me.L LongPanFlex.Font = Ffuente
    Me.T_LongPanFlex.Font = Ffuente
    Me.CoefPConfirmar.Font = Ffuente
    Me.CoefPCerrar.Font = Ffuente
    Me.L CoefImperPanY.Font = Ffuente
    Range("HayPandeo") = 1
End Sub
Private Sub Comb_CoefImperPanY_Change()
    If Comb_CoefImperPanY = "a0" Or Comb_CoefImperPanY = "a" Or
Comb CoefImperPanY = "b" Or Comb CoefImperPanY = "c" Or Comb CoefImperPanY
= "d" Or Comb_CoefImperPanY = "" Then
        Select Case Comb_CoefImperPanY.Value
            Case "a0"
                LT_CoefImperPanY.Caption = Range("C_a0")
            Case "a"
                LT_CoefImperPanY.Caption = Range("C_a")
            Case "b"
                LT_CoefImperPanY.Caption = Range("C_b")
            Case "c"
                LT_CoefImperPanY.Caption = Range("C_c")
            Case "d"
```





```
LT_CoefImperPanY.Caption = Range("C_d")
            Case Else
                LT_CoefImperPanY.Caption = " "
        End Select
    ElseIf Comb CoefImperPanY = "" Then
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "No puedes escribir en esta casilla,
solo selecciona el coeficiente que deseas clicando el extensible de la
derecha de la casilla.", vbExclamation, "Error"
        Comb CoefImperPanY = ""
        LT CoefImperPanY = ""
    End If
End Sub
Private Sub Comb_CoefImperPanZ_Change()
    If Comb_CoefImperPanZ = "a0" Or Comb_CoefImperPanZ = "a" Or
Comb_CoefImperPanZ = "b" Or Comb_CoefImperPanZ = "c" Or Comb_CoefImperPanZ
= "d" Or Comb CoefImperPanZ = "" Then
        Select Case Comb CoefImperPanZ.Value
            Case "a0"
                LT CoefImperPanZ.Caption = Range("C a0")
            Case "a"
                LT CoefImperPanZ.Caption = Range("C a")
            Case "b"
                LT CoefImperPanZ.Caption = Range("C b")
            Case "c"
                LT CoefImperPanZ.Caption = Range("C c")
            Case "d"
                LT_CoefImperPanZ.Caption = Range("C_d")
            Case Else
                LT_CoefImperPanZ.Caption = " "
        End Select
    ElseIf Comb_CoefImperPanZ = "" Then
    Else
```





```
MsgBox "Error." & vbCrLf & "No puedes escribir en esta casilla,
solo selecciona el coeficiente que deseas clicando el extensible de la
derecha de la casilla.", vbExclamation, "Error"
        Comb CoefImperPanZ = ""
        LT_CoefImperPanZ = ""
    End If
End Sub
Private Sub Comb_CoefImperPanLAT_Change()
    If Comb_CoefImperPanLAT = "a0" Or Comb_CoefImperPanLAT = "a" Or
Comb_CoefImperPanLAT = "b" Or Comb_CoefImperPanLAT = "c" Or
Comb_CoefImperPanLAT = "d" Or Comb_CoefImperPanLAT = "" Then
        Select Case Comb_CoefImperPanLAT.Value
            Case "a0"
                LT_CoefImperPanLAT.Caption = Range("C_a0")
            Case "a"
                LT_CoefImperPanLAT.Caption = Range("C_a")
            Case "b"
                LT_CoefImperPanLAT.Caption = Range("C_b")
            Case "c"
                LT CoefImperPanLAT.Caption = Range("C c")
            Case "d"
                LT_CoefImperPanLAT.Caption = Range("C_d")
            Case Else
                LT CoefImperPanLAT.Caption = " "
        End Select
    ElseIf Comb_CoefImperPanLAT = "" Then
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "No puedes escribir en esta casilla,
solo selecciona el coeficiente que deseas clicando el extensible de la
derecha de la casilla.", vbExclamation, "Error"
```

```
Comb_CoefImperPanLAT = ""
LT_CoefImperPanLAT = ""
End If
```

```
End Sub
```





Private Sub Comb_CoefC1PanLAT_Change()

```
If Comb_CoefC1PanLAT = "Carga Uniforme" Or Comb_CoefC1PanLAT = "Carga
Puntual" Or Comb_CoefC1PanLAT = "Momento Constante" Or Comb_CoefC1PanLAT =
"Momento Voladizo" Or Comb_CoefC1PanLAT = "" Then
        Select Case Comb_CoefC1PanLAT.Value
            Case "Carga Uniforme"
                LT_CoefC1PanLAT.Caption = Range("C_CargaUni")
            Case "Carga Puntual"
                LT_CoefC1PanLAT.Caption = Range("C_CargaPunt")
            Case "Momento Constante"
                LT_CoefC1PanLAT.Caption = Range("C_MomCte")
            Case "Momento Voladizo"
                LT CoefC1PanLAT.Caption = Range("C MomVola")
            Case Else
                LT_CoefC1PanLAT.Caption = " "
        End Select
    ElseIf Comb_CoefC1PanLAT = "" Then
    Else
        MsgBox "Error." & vbCrLf & "No puedes escribir en esta casilla,
solo selecciona el coeficiente que deseas clicando el extensible de la
derecha de la casilla.", vbExclamation, "Error"
        Comb_CoefC1PanLAT = ""
        LT CoefC1PanLAT = ""
    End If
End Sub
Private Sub CoefPConfirmar Click()
    If LT CoefImperPanY.Caption = " " Then
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G10").Value =
Range("C_Vacio")
    Else
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G10").Value =
LT_CoefImperPanY
    End If
    Range("List_CoefImperPanY") = Me.Comb_CoefImperPanY.ListIndex
    If LT_CoefImperPanZ.Caption = " " Then
```





```
ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G12").Value =
Range("C_Vacio")
    Else
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G12").Value =
LT_CoefImperPanZ
    End If
    Range("List_CoefImperPanZ") = Me.Comb_CoefImperPanZ.ListIndex
    If LT CoefImperPanLAT.Caption = " " Then
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G14").Value =
Range("C_Vacio")
    Else
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G14").Value =
LT_CoefImperPanLAT
    End If
    Range("List CoefImperPanLAT") = Me.Comb CoefImperPanLAT.ListIndex
    If LT CoefC1PanLAT.Caption = " " Then
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G16").Value =
Range("C_Vacio")
    Else
        ThisWorkbook.Sheets("GuardarDatos").Range("G16").Value =
LT CoefC1PanLAT
    End If
    Range("List_CoefC1PanLAT") = Me.Comb_CoefC1PanLAT.ListIndex
    Range("C_LongPanY").Value = T_LongPanY.Value
    Range("C LongPanZ").Value = T LongPanZ.Value
    Range("C_LongPanFlex").Value = T_LongPanFlex.Value
End Sub
Private Sub CoefPCerrar_Click()
    MCoef_Pandeo.Hide
    Range("HayPandeo") = 1
```

End Sub





Anexo C: ODS

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible o ODS son una lista de 17 objetivos adoptados por Naciones Unidas como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. El objetivo de estos es, mediante la cooperación de los gobiernos y empresas, abordar los desafíos globales más urentes incluyendo la pobreza, la desigualdad, el cambio climático, la degradación ambiental, la paz y la justicia, y así asegurar un futuro sostenible y equitativo para todas las personas.

El listado de objetivos es el siguiente:

- **ODS 1.** Fin de la Pobreza: Erradicar la pobreza en todas sus formas.
- ODS 2. Hambre Cero: Poner fin al hambre, lograr seguridad alimentaria y mejora la nutrición.
- * **ODS 3.** Salud y Bienestar: Garantizar una vida sana y promover el bienestar.
- ODS 4. Educación de Calidad: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover el aprendizaje durante toda la vida.
- **ODS 5.** Igualdad de Género: Lograr la igualdad entre los géneros.
- **ODS 6.** Agua Limpia y Saneamiento: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento.
- ODS 7. Energía Asequible y No Contaminante: Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.
- ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente.
- ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- ODS 10: Reducción de las Desigualdades: Reducir la desigualdad en y entre los países.





- ✤ ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- ODS 12: Producción y Consumo Responsables: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- ODS 13: Acción por el Clima: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- ODS 14: Vida Submarina: Conservar y utilizar de manera sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
- ODS 15: Vida de Ecosistemas Terrestres: Proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, y detener la pérdida de biodiversidad.
- ✤ ODS 16: Paz, Justicia e Instituciones Sólidas: Promover sociedades pacíficas, justas e inclusivas y fortalecer las instituciones efectivas.
- ✤ ODS 17: Alianzas para Lograr los Objetivos: Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

En el desarrollo de esta herramienta se han tenido en cuenta varios ODS que apoyan sus objetivos con el propósito y los resultados esperados de este proyecto.

A continuación, se enumeran y explican los ODS más relevantes para este trabajo:



EDUCACIÓN DE CALIDAD

La aplicación facilita el aprendizaje de conceptos de ingeniería mecánica, proporcionando un recurso educativo efectivo que ayuda a mejorar la comprensión de los cálculos mecánicos de secciones.

Al también incluir elementos para estudiantes con dislexia, se promueve una educación inclusiva y equitativa.



INDUSTRIA, INNOVACIÓN E IFRAESTRUCTURA

La aplicación desarrollada promueve la innovación en la enseñanza. Al mejorar la herramienta ya existente y hacerla mas accesible y eficiente

se apoya y contribuye el desarrollo de infraestructuras educativas más robustas.







REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES

Este proyecto aborda la desigualdad en la educación al ofrecer una herramienta accesible para estudiantes que sufren de dislexia. Al

proporcionar un recurso educativo adaptado a las necesidades de la dislexia, se reduce la brecha en el aprendizaje y se promueve la inclusión de todos los estudiantes.