

MANUAL TÉCNICO DE INSPECCIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Inspección y Residencia (INSPRE)

EDICIÓN AMPLIADA

Ing. MSc. Leonardo Iván Mata Rojas

E-mail: leonardomata777@gmail.com

INDICE DEL MANUAL INSPRE (EDICION AMPLIADA)

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN A LA INSPECCIÓN DE OBRAS	1
I.1. Introducción. Significado del término Inspección.....	1
I.2. Algunos antecedentes históricos de la Inspección de Obras.....	2
I.3. Reseña histórica de la Ingeniería y las Obras en Venezuela.....	5
I.4. Evolución del Desarrollo de la ingeniería Venezolana. Algunas fechas importantes.....	6
I.5 Retos de la Ingeniería y de la Arquitectura Venezolana.....	13
CAPITULO II: ASPECTOS LEGALES EN LAS OBRAS - DEFINICIONES BÁSICAS (INSPECCION-RESIDENCIA)	15
II.1. Introducción.....	15
II.2. Esquema Jerárquico del Ordenamiento Jurídico Venezolano (<i>Pirámide de Kelsen</i>).....	16
II.3. Marco Legal-Administrativo Venezolano (mínimo a conocer).....	19
II.4. Definiciones Básicas en el área de Inspección y Residencia (INSPRE).....	26
II.5. Obligatoriedad de la presencia del Ingeniero Inspector en las Obras Públicas.....	29
II.6. Residencia de Obras.....	29
II.7. Exigencia del Residente en la Ley de Contrataciones Públicas (LCP).....	31
II.8. Definiciones relacionadas con la Inspección y el Ejercicio Profesional.....	31
II.9. Funciones Básicas del Inspector en Venezuela de acuerdo a la Ley de Contrataciones Públicas (LCP).....	37
II.10. Responsabilidades del Inspector y del Residente.....	39
CAPITULO III: CÓMPUTOS MÉTRICOS Y MEDICIONES DE OBRA	41
III.1. Consideraciones generales del Proceso Constructivo.....	41
III.2. Responsabilidades en la elaboración de los Cómputos.....	42
III.3. Recomendación a los Contratantes en la elaboración de Cómputos.....	44
III.4. Pasos a seguir cuando se elaboran Cómputos Métricos.....	44
III.5. Definición y alcance de los Cómputos Métricos.....	45
III.6. Etapas del proceso de Cómputos Métricos.....	46
III.7 Alcance de las Normas COVENIN - FONDONORMA para Edificaciones.....	47
III.8 Organización de la Norma 2000-92 / 99.....	48
III.9 Criterios Generales de Codificación, Descripción y Medición de Partidas.....	49
III.10. Normas para Carreteras (COVENIN 2000-91/NTF 2000-1:2009).....	51
CAPITULO IV: ASPECTOS NORMATIVOS Y DE CALIDAD EN LAS OBRAS	59
IV.1. ¿Qué es una Norma?	59
IV.2. Algunas Normas Nacionales relacionadas con Sector Construcción.....	61
IV.3. Algunas Normas Internacionales de Construcción.....	64
IV.4. La Necesaria actualización de las Normas Venezolanas.....	66

CAPITULO V: ACCIONES BÁSICAS EN LA SUPERVISIÓN DE OBRAS CIVILES	69
V.1. Controles en la Ejecución de Obras.....	69
V.2. Controles y Trámites administrativos de Contratos.....	70
V.3. Acciones Generales en la Supervisión.....	79
V.4. Acciones principales de Supervisión según la actividad a Ejecutar (“Checklist”).....	81
V.5. Prácticas concretas de Supervisión según el tipo de Obra y Actividad.....	83
CAPITULO VI: DRENAJES PARA VIALIDAD Y URBANISMOS	123
VI.1. La lluvia como Fenómeno Natural.....	124
VI.2. Las Lluvias y su medición.....	125
VI.3. El Drenaje.....	126
VI.4. Drenajes en Urbanismos.....	126
VI.5. Drenajes para la Vialidad.....	127
VI.6. Responsabilidad Profesional.....	131
VI.6.1. Esquema Preliminar de un Sistema de Drenajes.....	132
VI.7. Estudios Hidrológicos Necesarios.....	132
VI.8. Conceptos importantes en la determinación de la Precipitación de Diseño.....	132
VI.9. Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF).....	133
VI.10. Área de la Cuenca.....	135
VI.11. Métodos de Diseño de Drenajes.....	136
VI.12. Método Racional para estimar Gastos (Hidrología).....	137
VI.13. Componentes del Drenaje Vial.....	140
VI.14. Tipos de Estructuras de Drenajes.....	141
VI.15. Diseño de Alcantarillas.....	148
VI.16. Consideraciones básicas para el Diseño de Alcantarillas.....	151
VI.17. Acciones a emprender una vez construida la alcantarilla (Parte integral del Proyecto).....	152
VI.18. Alcantarillas tipo Cajón (de Concreto).....	155
VI.19. Desvío de Cauces.....	155
CAPITULO VII: MOVIMIENTO DE TIERRA	159
VII.1. Introducción - Algunos Conceptos.....	159
VII.2. Aspectos Técnicos en la Supervisión de Movimiento de Tierras y Bases.....	168
VII.3. Requisitos de Granulometría para Bases y Sub-Bases (Norma COVENIN 2000-87).....	180
VII.4. Ensayo de Compactación y CBR para el Control de Calidad de Suelos y Bases.....	184
VII.5. Medición del Transporte en Movimiento de Tierras para Edificaciones (COVENIN para Edificaciones 2002-99 - Capítulo E903).....	200
VII.6. Medición del Transporte en el Movimiento de Tierras para Carreteras (Según las Normas COVENIN 2000-1-87 Carreteras / NTF 2000-1:2009).....	201
VII.7. Taludes e inestabilidad de laderas.....	206
CAPITULO VIII: CONCRETO ESTRUCTURAL	213
VIII.1. Evolución Histórica del Concreto.....	213
VIII.2. El Concreto Moderno.....	214
VIII.3. Relación entre la Calidad del Concreto y su Composición.....	215
VIII.4. Componentes del Concreto.....	222
VIII.5. Medición de la Resistencia del Concreto.....	230
VIII.6. Ensayos No Destructivos de la Resistencia del Concreto.....	230
VIII.7. Manejo del Concreto en la Obra.....	231

VIII.8. Fisuras en el Concreto.....	230
VIII.9. Juntas en el Concreto.....	236
VIII.10. Reparación de defectos superficiales en el Concreto.....	237
VIII.11. Acero de Refuerzo para el Concreto Armado.....	238
VIII.12. Aspectos de la Norma COVENIN 1753-2006.....	243
VIII.13. <i>Ejemplo Diseño de Mezclas</i>	272
VIII.14. Algunos tópicos sobre el Concreto.....	289
VIII.15. Algunas aplicaciones del término Concreto.....	291
VIII.16. Transporte del Concreto.....	292
VIII.17. Causas del deterioro del Concreto Endurecido.....	293
VIII.18. Algunos conceptos importantes.....	293
CAPITULO IX: FUNDACIONES	297
IX.1. Definiciones relativas a las Fundaciones.....	298
IX.2. Aspectos Normativos relativos a las Fundaciones.....	299
IX.3. Fundaciones, Capítulo H-15 de la Norma COVENIN 1753-2006.....	308
IX.4. Miembros Estructurales de Concreto Simple o no Reforzado Capítulo H-19 de la Norma COVENIN 1753-2006.....	310
CAPITULO X: ACERO ESTRUCTURAL	313
X.1. Breve Reseña Histórica del Uso del Acero en las Estructuras.....	313
X.2. Ventajas del Acero como Material Estructural.....	314
X.3. Desventajas del Acero.....	315
X.4. Etapas en la Ejecución de una Estructura de Acero.....	315
X.5. Métodos de Diseño.....	317
X.6. Normas Venezolanas vigentes para el diseño y construcción de Edificios de Acero.....	318
CAPITULO XI: ASPECTOS SISMORRESISTENTES EN LAS ESTRUCTURAS	337
XI.1. Sismología Básica / Definiciones.....	337
XI.2. Origen, propagación y medición de los movimientos Sísmicos.....	338
XI.3. Sismos más Fuertes en la Historia Contemporánea.....	341
XI.4. Introducción al problema sísmico en Venezuela.....	344
XI.5. Daños históricos recientes por sismos en Venezuela.....	346
XI.6. Los terremotos y el efecto de sitio.....	347
XI.7. Norma COVENIN 1756-2001 “Edificaciones Sismorresistentes”.....	348
XI.8. Filosofía general para el diseño en las Normas Sismorresistentes.....	348
XI.9. Objetivo de la Norma COVENIN 1756 (COVENIN 1756, Sección 1.1).....	350
XI.10. Alcance (COVENIN 1756, Sección 1.2).....	350
XI.11. Responsabilidades y Limitaciones (COVENIN 1756, Sección 1.3).....	351
XI.12. Fundamentos en la aplicación de la Norma COVENIN 1756-2001.....	351
XI.13. Requisitos de Diseño y Detallado (COVENIN 1756, Sección 3.3).....	352
XI.14. Fundamentos Básicos (COVENIN 1756 Sección 3.5).....	352
XI.15. Formas Espectrales Tipificadas de los terrenos de fundación (Sección 5.1).....	353
XI.16. Clasificación según el Nivel de Diseño (COVENIN 1756, Sección 6.2).....	354
XI.17. Tipos de Sistemas Estructurales Resistentes a Sismos (COVENIN 1756, Sección 6.3.1).....	356
XI.18. Análisis Estructural requerido según la regularidad.....	358
XI.19. Espectros de Diseño (COVENIN 1756-2001, Sección 7.2).....	358
XI.20. Mapa de Zonificación Sísmica (COVENIN 1756-2001).....	359
XI.21. Parámetros Geotécnico y Métodos de Análisis (COVENIN 1756-2001, Sección 11.2).....	360

XI.22. Fundaciones (COVENIN 1756, Sección 11.4).....	361
XI.23. Esquema para la Aplicación de la Norma 1756-2001.....	361
XI.24. La Norma COVENIN 1756:2001 y la rehabilitación o Refuerzo de Edificios Existentes.....	362
XI.25. Viviendas informales en Zonas Populares.....	364
XI.26. Algunas deficiencias Estructurales importantes de Edificios “Formales”.....	366
XI.27. Sistemas Estructurales o Constructivos no contemplados en el alcance de las Normas Venezolanas...	370
XI.28. Comentario del Autor sobre las Consecuencias de los Sismos.....	371
XI.29. Comentario sobre el funcionamiento de la ingeniería sismorresistente Caso de los sismos de Haití y Chile en el año 2010, Nueva Zelanda y Japón del año de 2011.....	372
CAPITULO XII: INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICACIONES	379
XII.1. Agua Potable (Aguas claras).....	379
XII.2. Aguas Servidas.....	380
XII.3. Aguas Pluviales (de lluvia) en los Urbanismos.....	380
XII.4. Consideraciones para el proyecto y construcción de Alcantarillados (Aguas Servidas y Pluviales).....	381
XII.5. Artefactos y/o Aparatos Sanitarios.....	399
XII.6. Puntos de agua.....	400
XII.7. Puntos de Aguas Residuales.....	402
XII.8. Tuberías de Aguas Claras (Aguas blancas).....	402
XII.9. Tuberías de Aguas Residuales.....	402
XII.10. Tuberías de Ventilación.....	403
XII.11. Tuberías de Aguas Pluviales.....	403
XII.12. Misceláneos.....	404
CAPITULO XIII: INSTALACIONES ELECTRICAS Y MECANICAS PARA OBRAS CIVILES	407
XIII.1. Instalaciones Eléctricas.....	407
XIII.2. Instalaciones Electromecánicas.....	410
XIII.3. Plantas de Emergencia.....	443
XIII.4. Instalaciones Eléctricas - Generalidades.....	452
XIII.5. Transformadores.....	453
XIII.6. La revisión del Proyecto a efectos de la Inspección de instalaciones eléctricas para su construcción, se puede resumir en verificar.....	454
XIII.7. Basamento técnico para inspección de Obras Eléctricas: Norma COVENIN 200:2004 Código Eléctrico Nacional, CODELECTRA 7ma. Revisión.....	455
XIII.8. Inspección Básica de Ascensores.....	459
XIII.9. Inspección en Áreas Hospitalarias esenciales.....	461
XIII.10. Condiciones Generales de Seguridad e instalaciones eléctricas.....	466
CAPITULO XIV: EL DETERIORO VIAL Y SU RELACIÓN CON LA PLANIFICACION	469
XIV.1. Origen y Evolución del Deterioro Vial.....	470
XIV.2. Plan Nacional de Vialidad Como Solución.....	472
XIV.3. Un Enfoque de la Problemática y causas del Deterioro Vial.....	474
XIV.4. Lineamientos generales considerados en un Plan Nacional de Vialidad.....	484
XIV.5. Lineamientos resaltantes del Plan Nacional de Vialidad: 20 Puntos Básicos.....	484
CAPITULO XV: PAVIMENTOS VIALES	489
XV.1. La Subrasante.....	490
XV.2. Clasificación de los Pavimentos.....	490

XV.3. Métodos para el diseño de Pavimentos.....	495
XV.4. Componentes de los Pavimentos Asfálticos.....	498
XV.5. Tratamientos superficiales para la Construcción de Pavimentos Asfálticos.....	501
XV.6. Tipos de Pavimentos Asfálticos.....	506
XV.7. Reciclaje de Pavimentos.....	526
XV.8. La Inspección y la Calidad en los Pavimentos Asfálticos.....	527
XV.9. Aspectos Prácticos en la Pavimentación.....	536
XV.10. Controles en la inspección de Riegos de Adherencia con Material Asfáltico.....	539
CAPITULO XVI: DIAGNOSTICO Y CORRECCION DE FALLAS EN LOS PAVIMENTOS	545
XVI.1. Introducción a las Fallas en los Pavimentos.....	545
XVI.2. Origen de las Fallas.....	546
XVI.3. Agrupación general de la Fallas en los Pavimentos.....	546
XVI.4. Clasificación específica de las Fallas en los Pavimentos Asfálticos.....	556
XVI.5. Fallas en Pavimentos Rígidos.....	581
XVI.6. Identificación de Fallas en los Pavimentos.....	590
XVI.7. Método del PCI para Evaluación Visual.....	593
XVI.8. Conservación Vial.....	600
CAPITULO XVII: INSPECCION Y MANTENIMIENTO DE PUENTES	607
XVII.1. Definición de Puente.....	607
XVII.2. Conservación de Estructuras de Puentes.....	612
XVII.3. Procedimientos de Inspección.....	617
XVII.4. Dictamen de la Inspección.....	622
XVII.5. Acciones para el Mantenimiento de Puentes.....	623
XVII.6. Entrega de Reportes de Inspección.....	644
CAPITULO XVIII: VIVIENDA Y URBANISMO SUSTENTABLE	655
XVIII.1. El entorno y el desarrollo urbano.....	655
XVIII.2. Algunos paradigmas sobre el tema de la vivienda.....	656
XVIII.3. Marco legal en materia Urbanística.....	660
XVIII.4. El proceso de habilitación urbanística de tierras. Definición y componentes.....	662
XVIII.5. Términos relacionados con el Urbanismo (Fuente: Arq. Néstor Feria).....	663
XVIII.6. Planos para el desarrollo urbano.....	664
XVIII.7. Estadísticas de construcción de viviendas, sector Público y Privado (por períodos presidenciales)	669
Anexos y Tablas.....	671
Anexo I. Observaciones al anteproyecto de Norma NVF 2000-I, Carreteras, Calles y Vías urbanas (2008)..	673
Anexo II. Comentarios sobre la Norma Provisional NTF 2000:I-2009, Carreteras, autopistas y vías urbanas.....	683
Tablas.....	699
Bibliografía.....	711

Prólogo

María Graciela Fratelli

Ingeniera Civil

Arquitecta

MSc. en Ingeniería Sismorresistente

MSc. en Ingeniería Estructural

Doctora en Ciencias

Este importante libro de Ingeniería Civil, “Manual Técnico de Inspección y Ejecución de Obras”, publicado por el Ing. MSc. Leonardo Mata Rojas, enaltece nuestra profesión y colabora con la mejor y más amplia difusión y documentación de los temas allí tratados, constituye un gran aporte para lograr la optimización en la ejecución, medición, supervisión y mantenimiento de la gran mayoría de las construcciones, incluyendo múltiples ítems, tales como vialidad, urbanismo y todo lo relacionado con variados tipos de edificaciones en Concreto Armado y Acero Estructural, de gran interés para todos los profesionales que hacemos de la Ingeniería Civil nuestro "leiv motiv" con deseos de superación y perfeccionismo de la profesión.

Me es muy grato colaborar con el prólogo de tan importante obra, recordando con satisfacción que su autor fue uno de los más brillantes alumnos que pasó por mis aulas en la Universidad Central de Venezuela. Lejos están estos recuerdos, pero el Manual Técnico que hoy nos presenta, indica que mantiene vivo el interés por la investigación, optimizando los conocimientos en el ámbito de la Ingeniería Civil para lograr más y mejores resultados en el conocimiento y aplicación de los temas tratados con excelente detalle y metodología.

Basándose en los conceptos y recomendaciones expuestos en el presente manual, ajustados a las normas de construcción vigentes, se lograrán edificaciones más seguras, mejor diseñadas y bien mantenidas, según la reglamentación autorizada, haciendo especial énfasis en zonas sísmicas de alta peligrosidad o de posibles situaciones de riesgo, de modo de asegurar la integridad de los edificios y puentes, pero sobre todo la vida de sus ocupantes o usuarios, el don más preciado que debe ser prioridad en todo diseño estructural.

No escapa asimismo en este completo y bien documentado libro, el importante tema de los aspectos legales de la ejecución de las obras y sus consecuencias, de la residencia de obra y las respectivas responsabilidades de acuerdo a las Leyes Venezolanas de Contrataciones Públicas, comparándolas con

otros Reglamentos y Normas internacionales de construcción, en especial, orientadas a los posibles problemas creados por acciones sísmicas o eólicas, de modo de obtener la máxima protección de personas y bienes en el caso de macro eventos no previsibles en la práctica.

Hoy la Ingeniería Civil celebra la publicación de este Manual, deseándole a todos los colegas, mucho éxito profesional basándose en sus directivas y recomendaciones

Dra. Ing. María Graciela Fratelli

INTRODUCCIÓN

(Manual INSPRE, Edición Ampliada)

Inicio este texto agradeciendo la receptividad de cada uno de nuestros lectores. Después de años de trabajo e investigación en la materia de supervisión de obras y su ejecución, con humildad, se presenta esta edición ampliada del “**Manual Técnico de Inspección y Ejecución de Obras**”. Este trabajo surge en la inquietud de presentar un Manual de apoyo en las acciones o prácticas generales para Inspeccionar y/o Supervisar la construcción de obras civiles que oriente al dúo profesional Inspector - Residente en la **obtención de calidad** con la aplicación de dichas prácticas, como esencia del ejercicio profesional (En esta publicación llamaremos **INSPRE** al dúo Ingeniero Inspector - Ingeniero Residente o a la acción combinada de Inspección - Residencia para efectos de abreviación).

Alcanzar la **calidad integral** en una obra, en forma total y no parcial, es la esencia misma del Ejercicio Profesional y es lo que aspira plantear este libro. No se puede tolerar obras “medio buenas”. La Ética Profesional en la supervisión de obras, es derivada del conocimiento actualizado, de la formación académica y la aplicación de Normas, combinadas armónicamente con una adecuada experiencia, cuyo efecto práctico es la aplicación de sanos criterios de aceptación y rechazo de las obras o actividades supervisadas.

Es por ello que se presenta una visión del aspecto ético-profesional en el tema de la calidad, entendiendo como tal, la aplicación de criterios que establecen una línea de pensamiento y acción en torno a parámetros de aceptación y rechazo para ejecutar una buena obra. Cada profesional adopta estos criterios durante su aprendizaje académico universitario y de mejoramiento, que luego en forma evolutiva forman parte de su filosofía de actuación (Criterios). He allí el cuidado, cuando unilateralmente o en forma no consensuada, se quieren introducir criterios que contradicen tales líneas de pensamiento, no por la reacción al cambio o a las nuevas tecnologías, sino porque estos nuevos parámetros introducen criterios que podrían conducir a menores exigencias y al aumento de la tolerancia para el rechazo. Ante lo cual se planteará el dilema ético ¿Implican estos cambios, que ahora se podría aceptar como buenas, obras que antes eran dadas como rechazadas? Esto no se puede dejar pasar en forma desapercibida, ya que cambiaría la línea de acción en la ética profesional y es allí donde en esta publicación se plasman opiniones al respecto.

Las posiciones fijadas en el contenido del texto, en torno a algunos temas puntuales, respetando ideas contrarias, buscan estimular la reflexión y el debate constructivo. No se aspira descalificar, sino utilizar el derecho a expresar una opinión. Para alcanzar un consenso exitoso, los procesos que originan estandarización y normas de calidad (técnicas / industriales), deben contar con la participación de todos los actores y sujetos actuantes e involucrados (en este caso, especialmente con el gremio de ingenieros), evitando la unilateralidad en sus propuestas, que al excluir a sectores, podría estar marcado por intereses o sesgos particulares, volviéndose inaplicables o excluyentes.

Esta edición ampliada incluye el desarrollo de 18 Capítulos, donde se hace énfasis en cada uno de los temas esenciales en el área, los cuales son del ámbito de la ingeniería en la inspección de obras civiles.

Nuestros colegas, especialmente los que se inician en estas actividades, requieren una guía condensada de orientación, particularmente ante la situación actual de las publicaciones técnicas en Venezuela, donde ha disminuido sensiblemente la edición de libros técnicos relativos a esta área específica, llegando a niveles preocupantes, por la desinformación y desactualización profesional que genera esta carencia.

Por todos es bien sabido que la autoría intelectual de la diversidad de temas aquí tratados, difícilmente pueda tener una sola fuente, ya que, como veremos en el desarrollo del texto, desde épocas remotas, infinidad de personas vienen investigando y escribiendo del tema. Lo que se ha pretendido, es condensar parte de la información existente, presentarla en “Capítulos Temáticos” en forma que sea fácil su consulta o discusión, aspirando con ello mejorar la visión de calidad de las obras en nuestro País. Es por ello que en los aspectos de referencias bibliográficas que se hacen en este Manual o citas de otros trabajos, dejamos claramente establecido que dicha autoría intelectual, de ser el caso, pertenece a sus autores, estando dispuestos a corregir las referencias, si involuntariamente dejásemos de mencionar alguna de ellas. Mi especial reconocimiento a los destacados profesionales de la ingeniería Venezolana que publican o han publicado artículos y que se dedican a producir información técnica, lo cual a lo largo de esta investigación me ha producido la satisfacción de haber constatado que en Venezuela, persisten muchos valores individuales e institucionales en la materia.

Este Manual ha implicado una prolongada labor de investigación, por la gran diversidad de aspectos involucrados. Con humildad, de antemano pido disculpas por algún involuntario error. La tarea no ha sido fácil, pero gracias a la valiosa colaboración de amigos y colegas (algunos de los cuales, sumaron esfuerzos y disposición de tiempo, en mayor o menor medida), entre los que destacan el Ing. Carlos Luna F. † (mi especial reconocimiento al excelente profesional y amigo que ya no está físicamente con nosotros), Ing. Mecánico Peter Logan, Ing. Nelson Cuberos (Ingeniero y Abogado), Arquitecto Néstor Feria, Ing. Mecánico César Brito, Laboratorista de Suelos Eduix Rojas, Abogado Rodrigo Pérez Bravo, Abogada Oneida Rojas, entre otros familiares y amigos, han facilitado la tarea (mis disculpas por alguna involuntaria omisión). También reconozco el valioso aporte en los diálogos constructivos sostenidos con el Ing. MSc. José Luis Alonso (Experto en sismorresistencia), Dra. Ing. María Graciela Fratelli, Ing. Jorge Viera (drenajes), Ing. Estructural Germán Lozano, así como las orientaciones que hace algunos años, me ofrecieron los Ingenieros Carlos Kraemer y Miguel Angel del Val, en la Escuela de Caminos, como profesores de la Universidad Politécnica de Madrid. **En ese sentido, se aclara, que las opiniones emitidas o el material plasmado en el manual INSPRE, no comprometen en modo alguno a las citadas personas, su mención es un agradecimiento de mi parte.**

Igualmente se indica, que al trabajar desinteresadamente en este texto, al emitir opinión, no nos sentimos dueños de la verdad, respetamos las ideas contrarias y el debate profesional constructivo, no aspiramos hacer ningún tipo de imposiciones, simplemente, esperamos que este Manual sea recibido como una contribución más en pro de nuestra profesión... Por ser un texto dinámico, que será modificado mediante evoluciones periódicas, siempre se estará a la espera de sugerencias para su mejoramiento o rectificación, de ser el caso...

Los costos generados para concretar el presente texto, han sido totalmente sufragados con financiamiento privado. Asimismo agradezco a los amigos que laboran en la empresa que me honro en dirigir, los cuales con ahínco y dedicación me han ayudado en las diferentes etapas de la edición, recopilación, diseño gráfico, revisión y montaje del libro: TSU Mónica García, TSU Elizabeth Rondón, TSU Jocabel Caraballo, Mercedes Rengifo, TSU Carlos Luna C. y Johangel Castillo, entre otros.

Dedico este Manual, a mi amada Esposa Mara, a mis tres hijos, Marli, Leonardo y Ricardo, quienes son la luz de mi vida y a mi querida abuela Dolores Rojas(†).

A Dios le suplico que siempre nos permita estar bajo su sombra.....

Leonardo Iván Mata Rojas, Ingeniero Civil, MSc.