

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS RITEL

OSCAR DE JESÚS LORA RUEDA

NANCY YURANI NARVÁEZ GÓMEZ

HENRY DARIO LOAIZA SALAZAR

Ingeniería en Telecomunicaciones

Alexander Árias Londoño

IEO. MSC

Profesor Investigador

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Febrero - 2015

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RESUMEN

El **Manual de Buenas Prácticas de RITEL** se ha realizado con el fin de comenzar a cerrar la brecha existente entre la comunidad académica y las necesidades laborales que ha creado la norma en el país, brindando las pautas básicas de diseño e implementación de redes internas de telecomunicaciones, permitiendo tener un referente de diseño estructurado y metodologías aplicadas al mundo real.

Este manual se ha creado a partir de una investigación integral de la norma RITEL y su reforma en cuanto a implementación, normatividad y la forma en que afecta los sectores que se involucran en su aplicación. Así mismo se contó con la constante colaboración y compromiso del profesor Alexander Arias, docente de la institución y coordinador del Semillero de Investigación en TIC'S, quien recientemente ha recibido la certificación de ACIEM (Asociación Colombiana de Ingenieros) para el diseño de redes internas de telecomunicaciones, dando importantes aportes para las metodologías de diseño dadas en el manual.

El contenido del manual se desglosa en ocho guías que agrupan las especificaciones legales y técnicas, bajo las cuales se debe diseñar y construir las redes internas de telecomunicaciones. Además contiene metodologías de diseño para las diferentes tecnologías que se ofrecen actualmente en el medio. Todo esto bajo los lineamientos del RITEL, la observancia de las normas vinculantes como las normas ISO y los estándares de la ITU, además las normas naciones del ICONTEC, que permitan la obtención de los más altos estándares requeridos para un óptimo desarrollo.

Palabras clave: diseño de redes, normas, convergencia, medios de transmisión.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RECONOCIMIENTOS

Nuestro más profundo agradecimiento a todas aquellas personas sin cuya colaboración y compromiso habría sido imposible llevar a término esta ardua tarea.

De manera especial damos nuestro agradecimiento al profesor Alexander Arias Londoño, docente de la institución y coordinador del Semillero de Investigación en TIC'S, reconociendo su compromiso y disposición tanto para nuestro trabajo investigativo como para el semillero, animándonos siempre a continuar sin permitirnos perder el objetivo propuesto.

Por último a nuestras familias, amigos y seres queridos que nos brindaron su incondicional apoyo cuando más lo necesitamos, a quienes les debemos nuestra gratitud por alentarnos a continuar y no desfallecer en el camino para lograr nuestro objetivo de ser ingenieros.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

ACRÓNIMOS

- ACIEM* Asociación Colombiana de Ingenieros
- ADIN* Armarios Digitales Inteligentes
- ANT* Autoridad Nacional de Televisión
- ASTM* American Section of the International Association for Testing Materials
- CAN* Comunidad Andina de Naciones
- CEPAL* Comisión Económica Para América Latina y el Caribe
- CRC* Comisión de Regulación de Comunicaciones
- CREG* Comisión de Regulación en Energía y Gas
- F.O.* Fibra Óptica
- FTTB* fibra hasta el edificio
- FTTH* fibra hasta el hogar
- HFC* Híbrido de Fibra Coaxial
- ICONTEC* Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
- IEEE* Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
- INCO* Instituto Nacional de Concesiones
- ISO* Organización Internación de Estandarización
- ITU* Unión Internacional de Telecomunicaciones
- NAP* Punto de Acceso a la Red
- NDCCT* Norma para el Diseño y Construcción de las Canalizaciones Telefónicas
- NTC* Norma Técnica Colombiana
- OMC* Organización Mundial de las Comunicaciones
- ONAC* Organismo Nacional de Acreditación de Colombia
- OTC* Obstáculos Técnicos al Comercio
- PAU* Punto de Acceso del Usuario
- POT* Plan de Ordenamiento Territorial

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

RITEL Reglamento Técnico para redes Internas de Telecomunicaciones

RITI Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior

RITS Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

SETI Salón de Equipos de Telecomunicaciones Inferior

SETS Salón de Equipos de Telecomunicaciones Superior

SETU Salón de Equipos de Telecomunicaciones Único

TDT Televisión Digital Terrestre

TIC'S Tecnologías de la Información y la Comunicación

TMC Telefonía Móvil Conmutada

TU Toma de Usuario

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1 Generalidades	7
1.2 Objetivos	7
1.3 Organización del trabajo	7
2. MARCO TEÓRICO	10
3. METODOLOGÍA	14
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO	21
REFERENCIAS	23
APÉNDICE	26

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

1. INTRODUCCIÓN

1.1. GENERALIDADES

La entrada en vigencia del RITEL ha generado un nuevo ámbito laboral para los ingenieros de telecomunicaciones y electrónica para el cual no están capacitados, ya que existe un vacío educativo en el área de diseño de redes internas y se hace necesario adquirir competencias en función de obras civiles, que en buena parte son las responsables de una adecuada prestación y funcionamiento de las redes de comunicaciones. En aras de comenzar a llenar este vacío se crea el Manual de buenas prácticas para el RITEL, elaborado mediante ocho guías que permitirán aplicar la normatividad con una metodología de diseño aplicada a cada tecnología utilizada en el medio.

1.2. OBJETIVOS

GENERAL

Elaborar un “Manual de Buenas Prácticas de RITEL”, para la implementación de una metodología que soporte los requerimientos de la infraestructura de nuevas construcciones reglamentadas en propiedad horizontal en Colombia.

ESPECÍFICOS

1. Compilar la normatividad relacionada con el RITEL, y aquellas que aportan a su implementación.
2. Validar la reglamentación en infraestructura civil bajo régimen de propiedad horizontal y sus diferentes matices con respecto al RITEL.
3. Identificar los requerimientos técnicos solicitados para el diseño de las redes de Telecomunicaciones, tanto guiadas como irradiadas que soportan los servicios de

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

TIC's, integrando los parámetros de diseño con los diferentes tipos estructurales de las edificaciones bajo régimen de propiedad horizontal que existen en Colombia.

4. Estructurar una matriz de diseño aplicable en el entorno Colombiano de redes internas de telecomunicaciones.

OBJETIVO	PRODUCTO VERIFICABLE
1	Actas semillero, todas las guías en general contienen normatividad, en especial la Guía Nro. 3 y el Anexo 3
2	Actas semillero, Guías Nros. 2 y 4
3	Guías Nros. 5 (cobre), 6 (HFC), 7 (F.O.) y 8 (Redes Inalámbricas)
4	En cada una de las guías se dejan pautas para la realización de los diseños de la red interna, sin embargo por la inestabilidad en la norma no se ha podido crear una matriz de diseño, tarea que se deja en manos de otro integrante del semillero.

1.3. ORGANIZACIÓN DE LA TESIS

El Manual de buenas prácticas para el RITEL, se elaboró mediante ocho guías que se dividen en tres puntos esenciales, las dos primeras guías muestran las problemáticas, la tercera nos da cuenta la normatividad que originó este reglamento y la que comienza a regir a partir de él y las otras cinco guías se enfocan en la incorporación y aplicación de la norma al diseño, permitiendo abordar individualmente todos los aspectos fundamentales de la normatividad.

Para comenzar la primera guía pretende dar una comprensión global de la problemática existente que abrió paso a la creación del RITEL y como ésta impide la monopolización del mercado y mejora las posibilidades de los usuarios en cuanto a la calidad del servicio y la protección de sus derechos; y la segunda guía evidencia la problemática aún existente

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

por la falta de normatividad en infraestructura externa que permita una congruencia con la normatividad interna y así dar continuidad al gran avance que se ha generado con el RITEL.

Antes de entrar a conocer el alcance de las normas propias del RITEL se debe conocer sus antecedentes, procedencia, y creación como se plasma en la guía tres, y además se deben identificar las implicaciones y sanciones legales que acarrea su desacato para todos los actores involucrados como lo son los constructores, ingenieros, fabricantes y operadores entre otros.

Para entrar en materia con la normatividad inherente al diseño de redes formulada en el RITEL, la guía cuatro das las pautas para el diseño de la infraestructura civil adecuada poso obligado para una correcta implementación de las futuras redes. Y finalmente en las otras cuatro guías se visualiza la normatividad propia para cada tecnología (cobre, HFC, F.O. y servicios inalámbricos) y se dan las pautas necesarias para su implementación al diseño de las redes internas.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2.MARCO TEÓRICO

En diversos países como España, Francia y Canadá a medida que evolucionan en su urbanismo y la masificación de los servicios de telecomunicaciones, se hace necesaria la actualización y modernización de los marcos normativos acordes con el desarrollo tecnológico y la evolución del mercado, que permitan ejercer vigilancia y control en la instalación de redes de telecomunicaciones al interior de las propiedades inmobiliarias.

Desde una perspectiva de la libre competencia, se busca permitir por un lado el acceso plural de oferentes de servicios, y de otro lado, dotar a los inmuebles de infraestructuras adecuadas que soporten el acceso a servicios modernos de comunicaciones. En términos generales, se hace necesario la creación de reglamentos que permitan ordenar el diseño, construcción y puesta en servicio de las redes internas de telecomunicaciones, bajo estándares de ingeniería internacionales, de manera tal que las construcciones cuenten con una norma técnica que regule la construcción y uso de dicha red interna, tal y como se evidencia en el estudio realizado por la Coordinación de Regulación de Infraestructura de Colombia (CRC, 2011).

Los primeros países en visionar esta necesidad fueron Canadá y Estados Unidos de América (EE.UU) en el año 1970, creando una norma técnica para la construcción de redes internas de telecomunicaciones, conocida como la NFPA 70 o National Electrical Code (NEC). Esta norma fue elaborada por la National Fire Protection Association, la cual contiene los aspectos técnicos necesarios para la instalación de redes eléctricas (redes internas, redes de distribución y redes de transmisión) y de las redes internas de comunicaciones. Casi tres décadas después los países de España, Francia y República Dominicana, advirtieron estas necesidades en sus países, dando paso en España a la creación de un Reglamento para Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (I.C.T.)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

en el año de 1998 (Gobierno Español, 2011), mediante la expedición del Real Decreto Ley 1/1998 de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones. El objeto de este Decreto-ley fue establecer el régimen jurídico de las infraestructuras comunes de acceso a los servicios de telecomunicaciones en el interior de los edificios y reconocer el derecho de sus copropietarios en régimen de propiedad horizontal y en su caso, de los arrendatarios de todo o parte de aquéllos, a instalar las referidas infraestructuras, conectarse a ellas o adaptar las existentes. En República Dominicana, el Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL) organismo regulador, expidió el Reglamento sobre la instalación y uso de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en inmuebles de copropiedad, mediante Resolución No. 151-04 del Consejo Directivo. Un año después fue adoptada esta iniciativa en Portugal, quien mediante el Decreto Ley 123 del 21 de mayo de 2009, estableció un régimen aplicable a la construcción de una infraestructura adecuada para el alojamiento de redes de comunicaciones electrónicas, la instalación de redes de comunicaciones electrónicas y la construcción de infraestructura de telecomunicaciones en las áreas residenciales, grupos de edificios y edificios individuales ITUR (Infraestructura de telecomunicaciones en lotes, urbanizaciones y conjuntos de edificios) y además Infraestructuras de Telecomunicaciones en Edificios (ITED). El objetivo de la norma, según sus considerandos, es dotar a Portugal de redes de nueva generación de fibra óptica ultrarrápida hasta el hogar. Las más recientes aceptaciones de esta problemática las ha hecho Francia, con la creación de una Guía práctica para la instalación de fibra óptica en edificios y casas, y Colombia aceptó el reto y ha creado el Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones - RITEL -, mediante la Resolución Nro. 4262 de 2013 y reformada mediante la Resolución Nro. 4639 de 2014 expedidas por la Comisión de Regulación de Comunicaciones – CRC, que establece las medidas relacionadas con el diseño, construcción y puesta en servicio de las redes internas de telecomunicaciones, esta normatividad se fundamentó en el estatuto adoptado en España para el diseño de redes internas (Comisión de Regulación de

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Comunicaciones, 2013). A continuación se muestra un cuadro resumen de las normas más importantes existentes a nivel mundial en orden cronológico.

PAIS	NOMBRE	NORMA	AÑO	OBJETIVO
EE.UU. – CANADA	NFPA 70 o NEC	—	1970	Garantizar la compatibilidad entre redes eléctricas y de telecomunicaciones
ESPAÑA	ICT	Real Decreto Ley 1/1998	1998	Crear infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones
REPÚBLICA DOMINICANA	Reglamento sobre la instalación y uso de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en inmuebles de copropiedad	Resolución 151-04	1998	Crear una norma que permita el fácil acceso a los servicios de telecomunicaciones con las mejores condiciones
FRANCIA	FTTH	—	1998	Implementar la fibra óptica hasta los hogares, como el medio de transmisión de

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

				todos los servicios de telecomunicaciones.
PORTUGAL	ITUR – ITED	Decreto Ley 123 (21 de Mayo de 2009)	2009	Dotar a Portugal de redes de nueva generación de redes de F.O. ultrarrápida para el hogar
EMIRATOS ARABES	Design Guide For Fibre-To-The-Home (FTTH) Requirements in New Buildings	ETISALAT (Empresa prestadora de servicios de telecomunicaciones)	2013	Implementar normas para la construcción de redes internas de telecomunicaciones para las diferentes edificaciones existentes en este país (No es una norma nacional, solo reglas internas de la empresa).
COLOMBIA	RITEL	Resolución 4262	2013	Reglamentar el diseño y construcción de las Redes Internas de Telecomunicaciones.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3. METODOLOGÍA

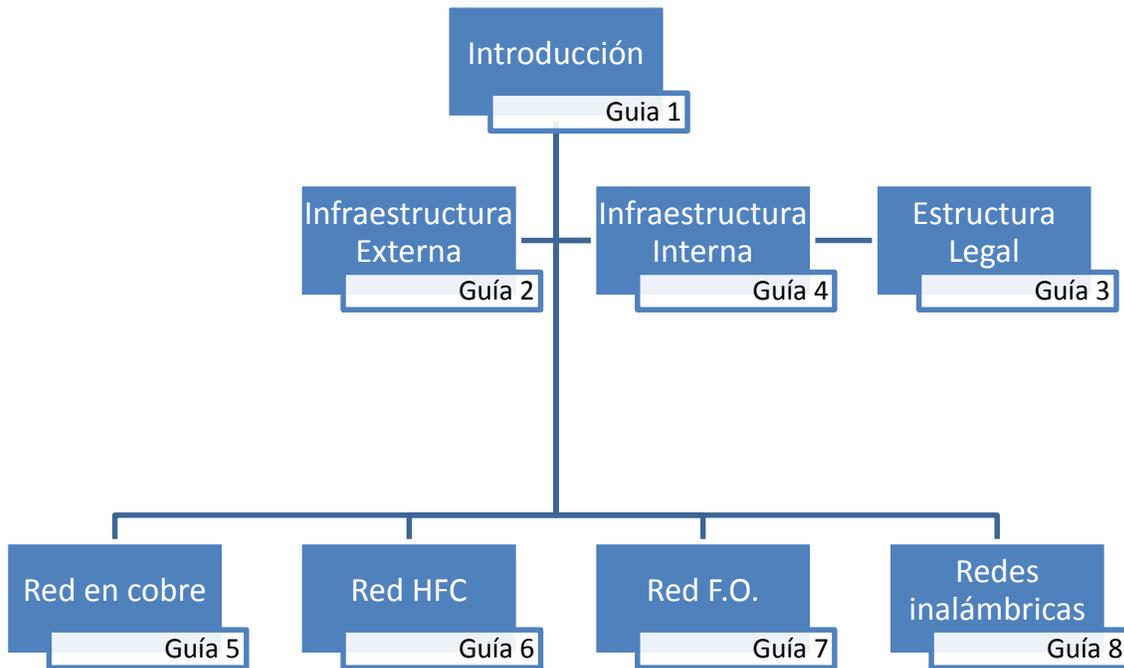
Para la elaboración de este manual se realizó una investigación exhaustiva del RITEL abordando tres aspectos fundamentales como lo son sus antecedentes y problemáticas, la normatividad jurídica y las condiciones inherentes para el diseño. Esta investigación exigió el conocimiento de las normas vinculantes al RITEL como las normas ISO, los estándares internacionales de la ITU y las normas nacionales del ICONTEC, necesarias para la implementación y diseño de las redes internas, y así lograr compilar toda la normatividad.

Una vez conceptualizada la investigación se llevó a cabo la elaboración del “Manual de Buenas Prácticas para RITEL”, cuyo contenido se desglosó en ocho guías que agrupan los antecedentes y problemáticas, las especificaciones legales y las normas técnicas, bajo las cuales se deben construir las redes internas de telecomunicaciones. Cada guía pretende ampliar un conocimiento específico en cada uno de los aspectos del RITEL, permitiendo al lector ir asimilando su contenido paso a paso; ya que la norma por sí sola es muy extensa las tres primeras guías facilitan su comprensión y las cinco guías siguientes da las herramientas necesarias para su implementación.

En medio del trabajo investigativo para la elaboración de este manual, se realizó una ponencia en el marco de la celebración del día de las telecomunicaciones para la institución (Anexo 1) y además se expuso la propuesta de crear un Plan Maestro de Telecomunicaciones que fuera integrado al POT de Medellín, la cual fue presentada ante el Concejal de Medellín Carlos Alberto Bayer Cano (Anexo 2).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Para la elaboración de este proyecto fue indispensable de la ayuda, la colaboración y el compromiso del profesor Alexander Árias docente de la institución, quien posee la certificación de ACIEM en redes internas de telecomunicaciones.



Este manual es una versión preliminar del semillero en TIC's y posteriormente se realizará una validación en los semilleros OTM y TIC's.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

4.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- FALENCIAS EDUCATIVAS EN DISEÑO DE REDES INTERNAS:** Una vez aprobada la resolución mediante la cual se crea el RITEL, se evidencia una gran falencia educativa en el sector de las telecomunicaciones y la electrónica, ya que los egresados de la instituciones hoy ingenieros, carecen de los conocimientos necesarios para enfrentar los requerimientos del sector de la construcción en Colombia, quienes necesitan con urgencia personal capacitado que pueda diseñarles las redes internas de sus edificaciones bajo la normatividad actual. Aunque la norma se ha venido socializando desde hace varios años nadie se molestó en aumentar el pensum educativo con una materia en diseño ni en vislumbrar el vacío que se avecinaba al crear la norma y haber profesionales en la materia. Aunque existen personas que si bien no han implementado la norma que existe actualmente si diseñaban redes, pero en su mayoría estas personas trabajan para los proveedores, quienes como valor agregado diseñaban las redes desde sus necesidades y con la restricción de ser los primeros en prestar el servicio. Actualmente ACIEM está certificando ingenieros en diseño de redes internas de acuerdo a la normatividad dada en el RITEL y algunas universidades están comenzando a dictar cursos de certificación pero no todos son asequibles a los estudiantes y egresados de Colombia ya sea por su valor o por el sitio donde se dicta el curso.
- FALENCIAS EDUCATIVAS EN INFRAESTRUCTURA CIVIL:** No basta con el conocimiento en equipos y redes para comenzar a diseñar, hace falta tener un conocimiento básico de infraestructura civil y reconocimiento de planos arquitectónicos, ya que es el ingeniero en telecomunicaciones o electrónica el llamado a diseñar la infraestructura civil requerida para el correcto funcionamiento

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

de las redes, de acuerdo a sus necesidades. Actualmente esto no ha sido requerido en el ámbito de estas ingenierías ya que no era un campo de acción en el que normalmente incursionarían sus profesionales.

- FALENCIA DE NORMATIVIDAD EN INFRAESTRUCTURA EXTERNA:** a través de la investigación se evidenció la carencia de leyes que surtan efectos en la infraestructura externa, ya que cada ente territorial posee plena autonomía para el ordenamiento, planeación y administración de sus territorios, transformación y uso del espacio público, lo cual se debería ver reflejado en el POT de cada municipio y la gran mayoría de ellos a nivel nacional no tiene en cuenta las redes externas de telecomunicaciones, evitando que la norma sea consecuente con sus pretensiones paisajísticas y tecnológicas planteadas. Mientras que el RITEL pretende dar un orden a las redes y mantener un ambiente controlado, bajo altos estándares de calidad, que faciliten su mantenimiento, que minimice el impacto y la contaminación ambiental, la infraestructura externa no contiene un orden urbanístico obligado más que el que establecen los mismos proveedores y algunos POT. Se necesita una normatividad nacional que obligue a generar infraestructura externa con límites para los operadores, con garantías para los usuarios y con normas que brinden un desarrollo sostenido a futuro con miras a las tecnologías futuras el alto crecimiento de contaminación visual y de afectación electromagnética en las poblaciones.

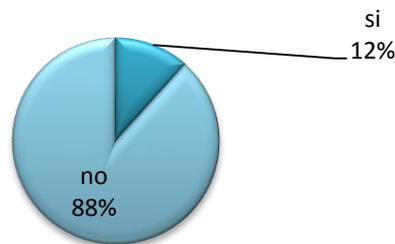
Esta problemática fue planteada al concejal de la ciudad de Medellín Carlos Alberto Bayer Cano, para que fuera integrada al POT.

- DESCONOCIMIENTO DE LA COMUNIDAD EDUCATIVA DEL RITEL Y DE LOS ENTES REGULATORIOS EN TELECOMUNICACIONES:** En el marco de la celebración del día de las Telecomunicaciones 2014 se realizó una presentación alusiva al RITEL y sus principios básicos, los argumentos que generaron su creación y a grandes rasgos

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

cómo afectará su implementación en los gremios de la construcción, la educación y la prestación de los servicios de telecomunicaciones en el país. Al comienzo de la ponencia se realizó una encuesta a 86 personas para medir los niveles de conocimiento frente al tema, aprovechando que los asistentes eran docentes y estudiantes de las carreras de telecomunicaciones y electrónica directamente influenciados por la reciente norma RITEL, la cual fue tabulada y cuyo análisis estadístico con respecto a las preguntas más relevantes se muestra a continuación. Frente a la pregunta ¿Usted tiene conocimiento del RITEL? la comunidad respondió:

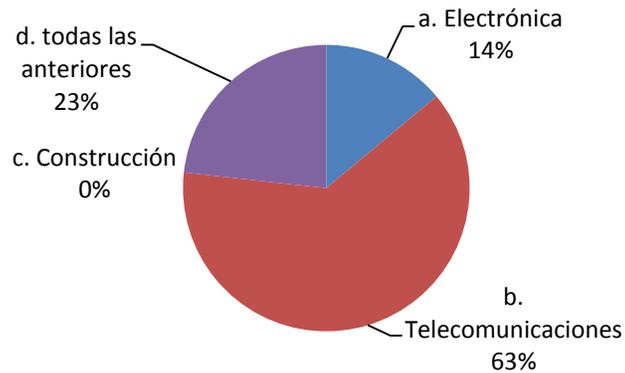
¿Usted tiene conocimiento del RITEL?



Es evidente el desconocimiento del tema con un 88% de la población que dice no saberlo. Es preocupante este desconocimiento cuando la norma ya ha sido aprobada hace varios meses, y donde los primeros sectores en enterarse deberían ser las universidades y sus estudiantes en curso, quienes deben estar actualizados en las novedades sobre su carrera sobre todo cuando se espera que ellos suplan las necesidades existentes en esta área.

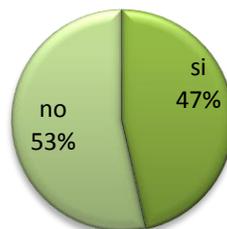
A la pregunta - Para usted el RITEL, está relacionado con la rama de:

- a. Electrónica
- b. Telecomunicaciones
- c. Construcción
- d. Todas las anteriores

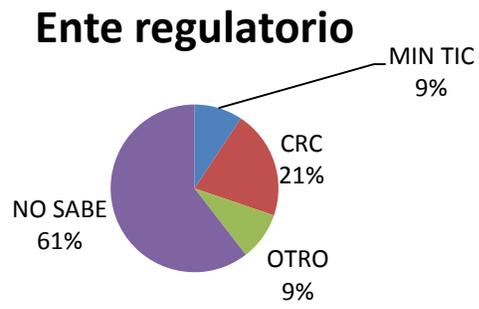


Al desconocer que es el RITEL, fue asociado mayormente con la celebración del día de las telecomunicaciones y un 23% indicó la respuesta acertada.

A la pregunta ¿Conoce usted el ente que regula las telecomunicaciones y las TIC's en Colombia?



El 53% de la población dice no conocer el ente regulatorio de las telecomunicaciones lo cual resulta desalentador para la institución, ya que al parecer la comunidad no se interesa por conocer el medio que los rodea y las entidades que los rigen.



Ante la variedad de respuestas el desconocimiento crece a un nivel cada vez más alarmante.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

- Este manual de buenas prácticas para el RITEL da a conocer en profundidad sus antecedentes, normatividad y aspectos generales a tener en cuenta para el diseño de redes internas, siendo un documento valioso al momento de implementar este curso en la institución. Sin embargo deberá ser objeto de una segunda versión en cuanto a la aplicación de metodologías más actuales y tecnológicas que puedan aplicarse para el diseño de redes internas bajo la normatividad del RITEL, ya que debido a que la norma apenas se está comenzando a implementar no existe mucha información al respecto y eso ha limitado nuestros conocimientos al respecto.
- Se logra recopilar gran cantidad de información en cuanto a la normatividad inherente al RITEL, tanto a nivel nacional como de los estándares internacionales, brindando una mayor visualización de su alcance, las implicaciones que conlleva su desacato, así como los vacíos legales que existen a su alrededor, que si bien no lo afectan directamente impiden una mayor utilización de los recursos. Esta normatividad quedó consignada en las actas del semillero y en todas las guías del manual especialmente en la Guía 3.
- Se realiza un estudio de la Ley 675 de 2001 sobre el régimen de la propiedad horizontal en Colombia, para comprender cuales son las edificaciones que se someten a esta normatividad, como se reglamentan las zonas comunes, cuales son los bienes privados y en general todo aquello que debe tenerse en cuenta al momento de diseñar una red interna. Este estudio quedó consignado tanto en las actas del semillero como en las Guías 2 y 4.
- Se lleva a cabo un estudio normativo individual para cada tecnología, brindando los parámetros necesarios para la implementación de un diseño bajo la observancia del RITEL, en un lenguaje técnico pero asequible a cualquier estudiante con conocimientos

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

básicos en cableado y redes. Dicho estudio se plasma en las Guías específicamente creadas para cada tecnología Cobre, HFC, F.O. e Inalámbricas.

- En las cuatro guías específicas para cada tecnología (Cobre, HFC, F.O. e Inalámbricas) se dan las pautas generales para su diseño, sin embargo debido a la inestabilidad de la norma en cuanto a reformas y puesta en marcha se dejará la tarea de crear una matriz general de diseño a otro integrante del semillero. No obstante nuestra tarea no claudicará en la culminación de este manual, puesto que continuamos formando parte del semillero en cuanto a la capacitación de otros estudiantes en materia del RITEL y dispuestos a colaborar en la elaboración de la matriz de diseño general.
- Se recomienda agregar a una futura versión de este manual un video de autocad, mostrando paso a paso el diseño de una red, lo que será una ayuda visual bastante ilustrativa para combinar los conocimientos adquiridos con un diseño real.
- Una de las herramientas que mejorará este manual en una versión posterior será la utilización de plantillas en Excel para realizar los cálculos necesarios para el diseño.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

REFERENCIAS

ANSI. (2001). TIA/EIA STANDARD - Commercial Building Telecommunications Industry Association, 1(May), 1–94.

Colombia, R. de. Constitución Política de Colombia (1991).

Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente - NSR 10 (2010).

Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2011). Resolución 3499 del 5 de Diciembre de 2011.

Comisión de Regulación de Comunicaciones. Resolución 4262 del 15 de Julio de 2013 (2013).

Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2014a). Resolución 4423 del 21 de Febrero de 2014 (pp. 3–4).

Comisión de Regulación de Comunicaciones. RESOLUCION 4639 DEL 26 DE NODE 2014 (2014).

Comisión de Regulación de Energía y Gas, & Ministerio de Minas y Energía. (2013). Resolución 043 de 2013.

Concejo Municipal de Santiago de Cali. Proyecto de Acuerdo por medio del cual se adopta el Plan de Desarrollo 2012 - 2015 del Municipio de Santiago de Cali (2012).

Congreso de la República. Ley 99 de 1993 (1993).

Congreso de la República. Ley 388 de 1997 (1997).

Congreso de la República de Colombia. Ley 400 de 1997 (1997).

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (2001). Ley 675 de 2001 - Régimen de Propiedad Horizontal, 2001(agosto 3).

Congreso de la República de Colombia. (2009). Ley 1341 del 30 de Julio de 2009.

Congreso de la República de Colombia. (2011). Ley 1450 de 2011 - Plan Nacional de Desarrollo.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Consejo de Medellín. (2012). Plan de Desarrollo 2012 - 2015.

CRC. (2011). EL ACCESO A SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES Coordinación de Regulación de Infraestructura Octubre 2011.

EPM. (2010). Gobierno Corporativo.

Fedesarrollo. Impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el Desarrollo y la Competitividad del País (2011).

Fujikura. (1995). *Manual de Fibras Ópticas y Catalogo Técnico*.

Gobierno Español. (2011). Normativa de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (I.C.T.).

Jaramillo F., S. Á. (1995). *Sistemas de Comunicación por Fibra Óptica, Optronica y fotónica telecomunicaciones*. Medellín.

Jetlan5t. (2007). Sistema de Cableado.

Mahlke, G., & Gössing, P. (1987). *Conductores de Fibras Ópticas*. (S. A. MARCOMBO, Ed.). Barcelona.

Ministerio de Comunicaciones. Decreto 195 de 2005 (2005).

Ministerio de Comunicaciones. Resolución 001645 de 2005 (2005).

Municipio Barranquilla. (2012). Decreto No. 0212 de 2014 - Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla 2012-2032.

PANDUIT DATA SHEET. (2005). Cable de Cobre Netkey - Categoría 6 U/UTP (pp. 10–11).

Presidencia de la República de Colombia. Decreto 1469 de 2010 (2010).

República de Colombia - Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014 (2010).

República de Colombia Gobierno Nacional. Ley 842 de 2003, 2003 El Abedul 40 (2003).

República de Colombia Gobierno Nacional. Ley 182 de 1995, 1995 Victoria 1–22 (2007).

RNDS. Cable de Par Trenzado (2008).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Rodríguez, V. (1996). Conceptos Básicos de Fibra Óptica. Santa Fe de Bogotá: Aciem.

S.L., C., & Torroja, E. Resumen de Normativas Básico (1998). España.

Signotel. Cable Telefónico Multipar Interior (2004). Argentina.

Telecom - Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP. Manual de Construcción de Redes Telefónicas Locales (2004).

Telefónica de España. Normativa Técnica de Compartición de Infraestructuras para Marco (2006).

UNE Telecomunicaciones. Guía de Gestión Ambiental en Proyectos, Obras y Actividades no Licenciadas (2002).

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

ANEXO 1

Anexo 1 – Ponencia realizada en el marco de la celebración del día de las telecomunicaciones en la institución para el año 2014.



A continuación se adjuntan los certificados expedidos por la institución de nuestra participación en la ponencia.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22



Institución Universitaria

www.itm.edu.co

Medellín, 11 de septiembre de 2014

Estudiante
NANCY YURANI NARVAEZ GÓMEZ
 Integrante del Semillero en TICs
 Línea PETE y OVAs
 Facultad de Ingenierías
 ITM

Cordial saludo.

El objetivo del Día Mundial de las Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información es contribuir en la difusión de las tecnologías de la información y las comunicaciones para hacer una sociedad más equitativa y más incluyente, el ITM celebramos esta fecha presentando los avances en innovación realizados por los investigadores y los semilleros de la institución y la región.

Por medio de la presente queremos manifestarle nuestro agradecimiento por su participación en la programación académica 2014 desarrollada en el marco de dicha celebración, esperando contar con ustedes en versiones futuras.

Los invitamos a continuar con su trabajo en pro del mejoramiento académico de nuestros programas, cuenten siempre con nosotros.

Atentamente:



Héber Augusto López Osorio
 Jefe del Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones
 Facultad de Ingenierías
 Instituto Tecnológico Metropolitano

Instituto Tecnológico Metropolitano INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ADSCRITA AL MUNICIPIO DE MEDELLÍN



Calle 73 No. 76A 354 Vía al Volador • PBX: (574) 440 5100 • Fax: 440 5102 • Apartado: 54959 • Medellín Colombia

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22



Institución Universitaria

www.itm.edu.co

Medellín, 11 de septiembre de 2014

Estudiante
OSCAR LORA RUEDA
 Integrante del Semillero en TICs
 Línea PETE y OVAs
 Facultad de Ingenierías
 ITM

Cordial saludo.

El objetivo del Día Mundial de las Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información es contribuir en la difusión de las tecnologías de la información y las comunicaciones para hacer una sociedad más equitativa y más incluyente, el ITM celebramos esta fecha presentando los avances en innovación realizados por los investigadores y los semilleros de la institución y la región.

Por medio de la presente queremos manifestarle nuestro agradecimiento por su participación en la programación académica 2014 desarrollada en el marco de dicha celebración, esperando contar con ustedes en versiones futuras.

Los invitamos a continuar con su trabajo en pro del mejoramiento académico de nuestros programas, cuenten siempre con nosotros.

Atentamente:



Heber Augusto Lopez Osorio
 Jefe del Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones
 Facultad de Ingenierías
 Instituto Tecnológico Metropolitano

Instituto Tecnológico Metropolitano INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ADSCRITA AL MUNICIPIO DE MEDELLÍN

Calle 73 No. 76A 354 Vía al Volador • PBX: (574) 440 5100 • Fax: 440 5102 • Apartado: 54959 • Medellín Colombia



 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

ANEXO 2

Anexo 2 – Presentación propuesta Plan Maestro de Telecomunicaciones para el POT de Medellín.

