



Azimuth

Geomática - Topografía - Geodesia

Publicación oficial del Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica

Año 5, Número 17, Octubre 2011

ISSN: 1659-2948



Colegio de Ingenieros
Topógrafos de Costa Rica



**ZONA MARÍTIMA TERRESTRE (ZMT)
HAY UN AVANCE SIGNIFICATIVO EN
EL LEVANTAMIENTO DE MOJONES
Y EN DELIMITAR LA ZONA PÚBLICA**
pág.11



**LA DECLARATORIA DE ZONA CATASTRADA
La oficialización del catastro en Costa Rica**
pág.21





Editorial	3	Ingenieros y Arquitectos con nuevo Centro de Soporte para atender proyectos, clientes y cerrar negocios	13
Acción CIT XII Congreso de Ingenieros Topógrafos, Geómetras y Geodestas	4	Ejercicio profesional Métodos numéricos para evaluar la precisión y la exactitud en las mediciones de Topografía	14
El CIT toma la vanguardia en educación por Internet	5	Tecnología Consolidación de cambios	19
Unidad de Validación del Registro Nacional mantiene ritmo	7	Regularización LA DECLARATORIA DE ZONA CATASTRADA La oficialización del catastro en Costa Rica	21
Reuniones de APPA y UPADI convocan a los ingenieros topógrafos en la recta final del 2011	8	Legales Foro del Colegio de Abogados “AVISOS Y ADVERTENCIAS CATASTRALES”	25
El CIT, una nueva generación de profesionales	9	NotiMujer Una ingeniera topógrafa “todo terreno”	26
Homenaje al distinguido Maestro de la UCR y perito topógrafo Víctor Julio Salazar Chacón	10	Valores Ing. Rodolfo Van Der Laat Un topógrafo que se dejó seducir por los volcanes	27
Actualidad Zona Marítima Terrestre (ZMT) Ing. Alvaro Álvarez: Hay un avance significativo en el levantamiento de mojones y en delimitar la zona pública	11		



Publicación oficial del Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica

Tels: 2202-3950 / 2253-5402

Fax: 2253-2924

E-mail:

info@colegiotopografoscr.com

Página:

www.colegiotopografoscr.com

Junta Directiva:

Ing. Freddy Gutiérrez Chavarría, **Presidente**; Ing. Juan Carlos Jiménez Aguilar, **Vicepresidente**; Ing. Rosa Isela Umaña Ugalde, **Secretaria**; Ing. Jorge Delgado Barboza, **Tesorero**; PT. Víctor Julio Salazar Chacón, **Fiscal**; Ing. José Joaquín Oviedo Brenes, **Vocal I**; Ing.

Ronald Rivas Muñoz, **Vocal II**; Ing. Marco Antonio Zúñiga Montero, **Director Ejecutivo**.

Consejo Editorial:

Ing. Marco Antonio Zúñiga Montero-**Coordinador**
Ing. Ronald Rivas Muñoz
Ing. Róger Chaves Solís
Ing. José J. Oviedo Brenes
Licda. Karen Barrantes - **Asesora de Comunicación**

Periodistas: M.Sc. Stephanie Hernández y Luis Alonso Vargas • **Diseño:** Hannia Soto / 8915-5184 • **Impresión:** Masterlitho S.A. • **Portada:** Foto del Programa de Regularización de Catastro y Registro



Comité Asesor Programa de Regularización de Catastro y Registro:

Integrantes:

Coordinador Componente I

Ing. Alexander González Salas

Subcoordinador Componente I

Ing. Milton Chaves Chaves

Tel: 2527-9500

Fax: 2234-6996

Página: www.uecatastro.org

Un balance positivo: entre compromiso y labores realizadas

El honor de haber sido nombrado Presidente no sólo significó para mí un reto, sino que constituyó un serio compromiso; compromiso que debe verse reflejado en que el CIT continúe creciendo y posicionándose como una institución de vanguardia, en el ámbito nacional e internacional. La labor no ha sido sencilla, por el contrario, ha requerido de muchas horas de trabajo personal junto a los otros miembros de la Junta Directiva, quienes integran las comisiones e involucra a todo el personal administrativo.

Les digo con plena convicción y honestidad, que ha sido muy gratificante ir consolidando los diversos proyectos, todos con el deseo común de servir a cada uno de quienes integran este respetado Colegio, así como brindar un servicio a la sociedad y al país en general.

El conocimiento *—adaliid de nuestras acciones—* es el mayor legado que se le puede dejar a un ser humano. En ese sentido, hemos reorganizado la capacitación de nuestros profesionales, consolidando el Centro de Actualización Profesional y hemos concluido el proyecto de Aula Virtual. Este último, un mecanismo moderno y dinámico que permitirá la capacitación de todos los colegas sin la necesidad de tener que trasladarse a un centro específico; el instrumento a distancia le permite capacitarse desde la oficina, casa de habitación o desde cualquier lugar en que se encuentre.

Debo resaltar igualmente, que la proyección del CIT a nivel internacional está en pleno auge; ejemplo de esto fue la realización a finales del mes de octubre de la Asamblea General de la Asociación Panamericana de Profesionales en Agrimensura (APPA), en el marco del Primer Congreso Internacional de Topografía, organizado por la Asociación Panameña de Topógrafos y Geodestas, y los logros alcanzados en dicho evento, fueron de suma relevancia para el crecimiento de nuestra profesión a nivel panamericano.

Quiero invitar a todos los colegas para que visiten nuestro sitio web y analicen con detenimiento los informes presentados en nuestra Asamblea, tanto el de Presidencia, como el de Tesorería y Fiscalía; de esta manera, podrán sentirse tranquilos y orgullosos de que el CIT va por buen camino.

Concluyo parafraseando un cita que ha sido impulso en todas mis acciones y que quiero compartir con ustedes:

“El crecimiento no tendrá límites, sino solo los que nosotros mismos nos imponemos”

**Rendición de cuentas: Ing. Freddy Gutiérrez Chavarría-Presidente del CIT, Asamblea General del Colegio de ingenieros topógrafos, viernes 21 de octubre*

Editorial



Ing. Freddy Gutiérrez Chavarría
Presidente
Colegio de Ingenieros
Topógrafos de Costa Rica

XII Congreso de Ingenieros Topógrafos, Geómetras y Geodestas

- A un año del evento, los organizadores trabajan con especial empeño para reeditar el éxito y calidad de la magna cita de profesionales.

El Congreso de Ingenieros Topógrafos es catalogado como el mejor en toda la región latinoamericana en su campo, por lo que se debe trabajar desde muy antes con la mira puesta en la excelencia. Las 11 versiones del mismo hablan de la calidad de expositores y temática que se desarrolla y cuya estela de éxito tiene un nombre: mística de trabajo.

Es así como lo enfrenta la Comisión del Colegio dedicada por entero a organizar este magno evento; el coordinador David Canto, lo tiene claro, “estamos empeñados en que los conferencistas, el costo del mismo y la calidad que lo caracteriza se mantengan como los tres pilares del trabajo que culminará en setiembre del 2012”.

Un año de trabajo

Será a finales de setiembre del próximo año, cuando los ingenieros topógrafos institucionales, académicos y liberales se reúnan de nuevo para compartir las experiencias personales y de grupo que les ha deparado dos años más de labor en los campos y ciudades. En esta ocasión, se han dispuesto los días 20, 21 y 22 de setiembre del 2012, para dicha actividad, que tendrá como invitados a distinguidas figuras de otras naciones y personal académico de las más prestigiosas universidades nacionales.

Los desafíos futuros de la profesión y el uso de la tecnología de punta para superarlos, serán los elementos principales que guiarán a los ingenieros topógrafos en su duodécima versión del encuentro profesional, en el cual se plantearán las interrogantes cruciales para asumir los retos profesionales que están por venir.

Para responder esas preguntas de cara al futuro, será necesaria la intervención paralela de los miembros de la Comisión de Educación Continua, quienes con su empeño por elevar el conocimiento y la cultura profesional, abren brecha con novedosos sistemas de formación virtual y cursos de capacitación complementaria para reforzar los posibles baches educativos cuando se enfrentan las exigencias del mercado laboral.

Por lo anterior, se quiere enfocar el próximo Congreso hacia un énfasis acerca de los últimos adelantos que impactan la ingeniería topográfica, tales como el Programa de Regularización del Catastro y Registro a cargo de los profesionales de la Unidad Ejecutora en conjunto con el apoyo administrativo y técnico de los personeros del Registro Nacional, “quienes se han volcado de lleno a ejecutar procedimientos y sistemas de trabajo modernos que revolucionan la inscripción de las propiedades en el país, dando un paso adelante en el estilo conservador que traía la ingeniería topográfica en el pasado”, señala Ricardo Uclés, miembro de la Comisión Organizadora del Congreso y Coordinador de la Comisión de Educación Continua.

“Los equipos de alta tecnología que empujan la labor de los ingenieros, el perfeccionamiento de la técnica en algunos procedimientos de trabajo diario, los avances en la densificación de los puntos geodésicos y el uso de la geomática, tema de innovación en el pasado Congreso, aún requiere un tratamiento y divulgación mayor entre los colegas, para adoptarlo y adaptarlo de lleno en sus procesos de trabajo”, insistió Uclés.

Además, el Congreso tendrá agradables sorpresas, que irán de la mano con la revolución de la tecnología, como las videoconferencias y los vídeos informativos, que darán un tinte especial de renovación a este cónclave bianual.

El futuro Congreso traerá incluso algunos cambios de forma que se consideran positivos para un mayor aprovechamiento del mismo, tales como las charlas centrales a diferencia de las conferencias paralelas, cuyo resultado práctico no fue del todo satisfactorio en la pasada edición. “Esta vez se buscará que los colegas e invitados aprovechen de mejor manera las conferencias concentrándolas en un solo sitio”, indicó Canto.

También se espera el aporte de las universidades para el desarrollo de los temas de actualización profesional durante la actividad. “Deberá existir un desprendimiento de sus cuadros directivos para enfocar el trabajo de revisión a lo interno de sus aulas con la asistencia al Congreso, sitio especial para retroalimentarse de las necesidades profesionales del mercado laboral y adecuarlas a los programas de estudio”, señala Uclés.

Desde ahora, el Colegio solicita a los colegas integrarse de lleno a las actividades de organización del Congreso, para que el evento resalte como un esfuerzo solidario entre todos los que forman la comunidad de topógrafos en el país. “En los últimos años hemos notado una sensible ausencia de los profesionales liberales a estas actividades, siendo ellos los que cuentan con el mayor tiempo disponible para asistir. En esta ocasión, y con el deseo de una mayor participación, incluso estaremos presentando una propuesta de pagos diferidos para que puedan asistir al evento”, finalizó Uclés.



EL CIT toma la vanguardia en educación por Internet

- Aula Virtual es el nuevo proyecto del Colegio para capacitar a los agremiados que busca llegar a todos los rincones del país.



De izq a der. Juan Carlos Jiménez Aguilar, Yessenia Rodríguez Blanco, Rosa Isela Umaña Ugalde y Marco Antonio Zúñiga (Director Ejecutivo del CIT) Comisión del Proyecto "Aula Virtual"

Pasar del curso presencial a la educación a distancia para llegarle al mayor número de profesionales, es el objetivo que se trazó la Comisión del Proyecto "Aula Virtual" del Colegio de Ingenieros Topógrafos (CIT). Para llevarlo adelante, los miembros de la Comisión decidieron dar un paso visionario, a partir de una plataforma informática cero, que alberga un aula de estudio con cursos de especial interés para los topógrafos, geodestas y geómetras, donde alumnos y profesores puedan interactuar de manera sencilla y práctica.

El proyecto se encuentra en una etapa preliminar de pruebas con la empresa encargada del diseño y ejecución de la página web, para que tanto la parte administradora del proyecto, como quienes visitarán el sitio, puedan lograr un manejo amigable de la información. "El servicio está dispuesto para que lo utilicen los agremiados del Colegio, pero al sistema pueden acceder arquitectos, ingenieros civiles, agrónomos, estudiantes y cualquier persona interesada en llevar los cursos", manifestó el Ing. Juan Carlos Jiménez, coordinador de la Comisión.

Mejor cobertura

Una de las razones principales para implementar la idea, es abarcar un mayor número de profesionales, a los cuales se les dificulta venir hasta San José a recibir los cursos presenciales, lo siguiente era montar una página web

fácil de acceder, con los elementos indispensables para que la formación a distancia, fuera un mecanismo funcional. "Debe tomarse en cuenta que no existe un contacto directo estudiante-profesor, por lo cual el sistema funciona en la medida en que los actores asuman una responsabilidad sobre sus roles; por ejemplo, se requiere que los profesores estén disponibles y conectados para las consultas de los alumnos", señaló Jiménez.

Entre la gama de cursos que se estarían ofreciendo figuran: cursos de avalúos, autocad en 2 y 3 dimensiones, sistemas de información geográfica (GIS), gerencia de proyectos, civil cad, y otros. "La idea es llegarle a la mayor cantidad de gente posible, esperamos unas 30 ó 40 personas por curso, en el entendido que será cada curso impartido el que determine su crecimiento y se forje su carta de presentación".

Pioneros en plataforma cero

La idea de montar un aula virtual del CIT no tiene comparación en el país, al ser el único colegio profesional que utiliza una "plataforma cero", construida y diseñada expresamente para las necesidades específicas del Colegio, en este caso para albergar un sistema de enseñanza para sus agremiados.

Jania Umaña, diseñadora gráfica de la empresa Jade Diseños y Soluciones, fue la encargada de montar la página web. Según la experta, "la página contiene todas las capacidades y herramientas exclusivas para topógrafos, e incluso puede hacer "upgrade" o actualización, agregando o desagregando elementos en función de lo que indique el uso cotidiano de la página".

El diseño del sitio se hizo con un programador italiano, de amplia experiencia en este campo, que supo interpretar los requerimientos del cliente de la mejor manera posible. "Algo importante es que el estudiante puede entrar en cualquier tipo de plataforma, Google Chrome, Mozilla, Explorer u otra, no posee Flash Plug In, lo cual la hace accesible a todos los navegadores. Las imágenes se trabajaron en baja resolución, para que el público pueda trabajar en conexiones bajas, lo cual es accesible a todo tipo de población que use Internet", señaló la especialista.



La educación virtual será la fórmula para cubrir los vacíos formativos en todo el país

La empresa Jade no es desconocida para el gremio de topógrafos; ya que ha sido baluarte imprescindible en las tareas de soporte técnico del CIT, brindando un excelente servicio cada vez que ha sido requerido, por lo cual existe una plena confianza de la Junta Directiva del Colegio, que ante cualquier eventualidad surgida con el mecanismo virtual, éste será atendido de manera inmediata y efectiva por parte de dicha empresa.

Una alternativa clave

Una de las mayores preocupaciones de la actual Junta Directiva del Colegio es formar a sus agremiados para que puedan enfrentar los retos futuros de la profesión de la mejor manera posible. Esa línea enmarca el trabajo de la actual administración y se han buscado todos los canales para que eso se haga realidad.

Entre los proyectos está el acercamiento a los cuerpos académicos de las Universidades para que se haga una revisión exhaustiva de los programas curriculares y se oriente la formación de manera concordante con las nuevas labores en que deben desempeñarse los topógrafos. El Centro de Actualización Profesional, cumple un papel fundamental en reforzar los posibles vacíos y énfasis en la formación universitaria, pero ahora se introduce con el aula virtual un elemento aún más dinámico para abarcar la población estudiantil y egresada, junto a las carreras estrechamente ligadas a la Topografía, que requieren de un mecanismo de formación menos costoso y de fácil acceso para sus demandas de competitividad profesional.

“Un curso virtual se puede ejecutar desde cualquier lugar del mundo, puede estar en su casa, en el

trabajo, en el bus, y tiene acceso inmediato al aula virtual”, señala con acierto Rosa Isela Umaña, miembro de la Comisión. “Es una nueva modalidad de la formación, que se está proyectando en el mundo con fuerza”. Por ejemplo, la profesional mencionó la posibilidad de que un ingeniero topógrafo pueda administrar un fraccionamiento urbano, una obra civil, y no únicamente ir a un trabajo de campo a levantar, dibujar y pasar esa información a un plano, sino que al tener personal a cargo y estar obligado a presentar un informe, está desarrollando un trabajo gerencial.

“De ahí la importancia de una formación en Gerencia de Proyectos, una de las áreas que nos interesa reforzar en el Colegio, y sobre la cual no existe un enfoque universitario”. Umaña también mencionó los sistemas de información geográfica, avalúos, mapa catastral, capacitación para personas que desean certificarse, legislación relativa al campo en que se desempeña el topógrafo, son algunas de las áreas que se deben incluir en el nuevo proyecto de Aula Virtual.

Para concluir, la ingeniera destacó un elemento de suma importancia para entrar a una formación virtual: “que exista una mente abierta y una disposición total para el máximo aprovechamiento del tiempo, a pesar de ser una educación a distancia, donde el confort de estar en la casa atenta contra la disciplina formativa”. La experta insistió en que el curso virtual “es un beneficio para todas aquellas personas que por una razón u otra no pueden desplazarse a un curso presencial, y vale la pena aprovecharlo”.

Directora de orquesta

El proyecto de Aula Virtual en Internet requiere de un enlace entre profesores y alumnos para que el sistema funcione de manera ordenada, esa labor quedará en manos de Yessenia Rodríguez Blanco, auxiliar administrativa en la sede central del Colegio. “El nuevo cargo me generará una gran responsabilidad y compromiso, me demandará una mayor preparación académica, que ya he venido desarrollando como coordinadora del Centro de Actualización Profesional (CAP)”.

Rodríguez es consciente que esta nueva tarea cambiará radicalmente su rol de trabajo, en donde tendrá que gestionar la parte administrativa y logística del uso de las aulas virtuales, para que el proyecto realmente beneficie a todos lo agremiados. “Agradezco a la Dirección Ejecutiva y a la Junta Directiva del Colegio la confianza que están depositando en mi persona”

Unidad de Validación del Registro Nacional mantiene ritmo

- 5.800 predios semanales se procesan para validar el nuevo Mapa Catastral
- Registro Nacional estudia la posibilidad de un sistema informático definitivo

La unidad encargada de validar el mapa catastral en las instalaciones del Registro Nacional en Zapote, es un espacio de trabajo dominado por el silencio, donde la concentración y el detalle minucioso imperan en una labor que requiere sumo cuidado para que el rompecabezas del mapa catastral vaya integrando las piezas de manera que calcen a la perfección, una vez validadas.

“Hemos procesado desde noviembre del 2010 hasta el 6 de octubre del 2011, un total de 252.000 predios a un ritmo de 23.400 mensuales”, asegura el Director de la Unidad de Validación del Registro Nacional, Yendel Chavarría. La labor de las 41 personas en sus respectivos cubículos, consiste en revisar cada detalle de la información remitida por las empresas extranjeras dedicadas al levantamiento catastral.

Chavarría dirige el programa desde el 1 de mayo del 2011, luego que el Ing. Próspero Ulloa, quien había conducido el sistema desde su inicio, renunció al cargo. “El sistema tal como se llevaba era muy estable, lo que hemos hecho es consolidar y tratar de mejorar algunos procedimientos y elevar la productividad en la medida de lo posible”, señala el Ingeniero topógrafo y estudiante de constructividad en el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Proyecciones

El número de personas que trabajan en la Unidad es insuficiente para los objetivos trazados por el Programa de Regularización del Catastro y Registro (PRCR) y el Colegio de Ingenieros Topógrafos (CIT), al mando de esa dependencia, los cuales buscan reclutar estudiantes de ingeniería o egresados para elevar el grupo a 50 personas.

La meta desde el inicio fue validar 530 mil predios, objetivo que se va logrando a buen ritmo. “Siempre tenemos el problema de la rotación de personal y algunos desfases con los equipos de cómputo, que esperamos se nos solucionen para elevar la productividad”, indicó Chavarría. El proceso se realiza bajo un estricto control de calidad, que se hace por muestreo para compatibilizar la información catastral y registral proveniente del levantamiento contratado por la Unidad Ejecutora del PRCR.

“Eso nos demanda procesos de capacitación y personal nuevo”, señala el experto.

Proceso minucioso

El trabajo dentro de la Unidad de Validación, es la antesala al proceso de verificación o saneamiento que se ubica en otra área dentro del Registro Nacional. Comprende la consulta de las bases de datos del Registro de Bienes

Inmuebles, del sistema de información de planos del Catastro Nacional y las ortofotos, la cartografía digital rural y urbana, que constituye el insumo principal para la conformación del mapa catastral.

“El procedimiento se hace en dos niveles: primero la revisión de la información que viene de la empresa encargada del levantamiento catastral; ahí se verifica que la información venga completa, se revisa la parte gráfica, para que no contenga traslapes, aberturas o las distancias mínimas establecidas en un manual. En el segundo nivel, de mayor peso en los procedimientos, cada validador revisa la consistencia de los datos del expediente. “En esta fase se pueden presentar inconsistencias, tales como área mal digitada en el asiento registral, segregación incorrecta o que el plano no represente la forma del predio, entre otras.

Obstáculo a vencer

Entre las preocupaciones de Chavarría, está la necesidad de un funcionamiento estable del sistema informático, herramienta indispensable para elevar la productividad del departamento. “Hemos tenido que reportar las horas laborales que se suspenden a causa de fallas en el sistema, situación que esperamos se corrija para volver a la normalidad de la jornada laboral”.

“En el tanto mejoremos el sistema provisional de información del Registro Inmobiliario (SIRI), lograremos tener una mejor producción al mes. Tenemos asimismo, el término de funciones de la Unidad Ejecutora del PRCR a mediados del 2012; en caso que no se logre ampliar el contrato con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) al 2014, el Registro Nacional está previendo contratar directamente empresas que puedan continuar realizando la conformación del mapa catastral en el resto del territorio nacional. Si se logra ampliar la contratación o acudir a otras compañías, cabe la posibilidad de un SIRI definitivo, que nos permita poner en funcionamiento el mapa catastral” señaló el Ing. José Joaquín Oviedo, Director de la Unidad de Verificación del Registro Nacional y Vocal del Colegio de Ingenieros Topógrafos (CIT).



Unidad de Validación del Registro Nacional

Reuniones de APPA y UPADI convocan a los ingenieros topógrafos en la recta final del 2011



Asamblea General de UPADI

Dos magnos eventos a nivel internacional están en la agenda de los ingenieros topógrafos este último tercio del año. Se trata de la I Asamblea de la Asociación Panamericana de Profesionales en Agrimensura (APPA) que se realizará en Panamá el 27,28 y 29 de octubre y la Asamblea General de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros (UPADI) el lunes 5, martes 6 y jueves 8 de diciembre en Río de Janeiro, Brasil.

El Colegio de Ingenieros Topógrafos (CIT) tendrá participación en ambos eventos, los cuales tienen como objetivo reunir a los profesionales del sector para intercambiar experiencias y capacitarse a través de las charlas programadas acerca de los temas más apremiantes para esta especialidad.

A primera cita



La APPA rompe fuegos con su primera Asamblea de Asociados, luego que se constituyó en setiembre del 2010 en Costa Rica durante la realización del Congreso anual de Ingenieros Topógrafos.

Se escogió a Panamá como sede de la cita regional, por ser un punto de destino aéreo directo para muchas naciones del continente y el elevado interés que existe por conocer de primera mano los trabajos de ampliación del Canal Interoceánico, una obra de especial relevancia para los ingenieros convocados.

“Dicha actividad servirá para nombrar la Junta Directiva que conducirá los destinos de la organización a nivel panamericano”, señaló Freddy Gutiérrez, Presidente

del CIT. Uno de los temas en agenda es el tipo de financiamiento que tendrá el grupo, compuesto por las 12 naciones firmantes del acuerdo que dio vida a la organización regional.

Otro de los puntos importantes es atraer socios corporativos que puedan estar presentes en las actividades que organice la Asociación. Costa Rica, por su parte llevará una ponencia para que los países miembros se refieran a la estructura organizativa y normativa del ejercicio profesional, y que se haga un análisis de la enseñanza de la topografía y los programas de estudio que la respaldan.

En forma paralela con esta actividad regional, se realizará el I Congreso de Ingenieros Topógrafos en Panamá, donde también habrá asistencia de la representación costarricense.

UPADI

La Asamblea General de UPADI tendrá como principales tareas, la reunión del Consejo Técnico y del Consejo Consultivo el lunes 5 de diciembre; mientras la Asamblea se realizará el martes 6 y el jueves 8 de diciembre del año en curso.

Asimismo, dentro de los puntos a tratar estará la elección de los cargos de Presidente, Vicepresidentes de la Región Norte, Central y el Caribe; igualmente la elección del Tesorero y Secretario de UPADI. El puesto de Presidente de UPADI, lo ejerce en este momento la Ministra de Vivienda del actual Gobierno, Irene Campos Gómez.

UPADI se fundó el 20 de julio de 1949, bajo la presidencia del Ing. Saturnino de Brito Filho, y el acta de constitución fue suscrita por representantes de las asociaciones de ingenieros de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, El Salvador, Estados Unidos (en calidad de observador), Guatemala, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.



El CIT, una nueva generación de profesionales

El pasado 13 de Octubre, el Auditorio Jorge Manuel Dengo de la sede (CFIA) en Curridabat, fue el escenario oficial para la incorporación de cerca de 150 nuevos ingenieros de distintas especialidades que asistieron junto con sus familias al acto de incorporación a sus respectivos colegios que forman parte del CFIA.

Tanto Paula Blanco, graduada de la Universidad Autónoma de Centroamérica (UACA) como Edwin Arce, quien cursó sus estudios en la Universidad Nacional, forman parte de la nueva generación de profesionales en Ingeniería Topográfica que ingresaron al CIT, y que junto a otros 14 graduandos retiraron esa noche su acreditación formal de nuevos miembros de la organización que alberga a los topógrafos en el país, de manos del Presidente del Colegio, Ing. Freddy Gutiérrez y del Vocal, Ing. José Joaquín Oviedo.

Para Paula, quien labora en el Consejo de Seguridad Vial (COSEVI), su meta es tener su propia empresa. La topógrafa considera que parte de los retos del nuevo profesional en Topografía es dominar la tecnología de punta y aprovechar las oportunidades laborales que se han ampliado en el sector. Blanco considera que en su caso

la Topografía fue como un reto en su condición de mujer, ya que “usualmente las mujeres escogen carreras de otro tipo”.

En el caso de Edwin, la satisfacción de ver cumplida la meta de ser profesional, es lo que más le llena. El nuevo bachiller mencionó que le gustaría desempeñarse en el área relacionada con el catastro, donde ha tenido una primera experiencia laboral en la Unidad de Validación del Registro Nacional. Para él la imagen del Topógrafo moderno se ha transformado, y los nuevos sistemas informáticos han sido parte fundamental en ese cambio.

Para el Presidente del CIT, Freddy Gutiérrez, en esta ocasión se notó un crecimiento en el número de graduandos incorporados al Colegio por dos razones: “en primer lugar, porque en años pasados ha habido pocos graduados en las diferentes universidades; debido a que algunos estudiantes piden ser incorporados de manera extraordinaria”. Gutiérrez resaltó que en los últimos años se ha notado que los jóvenes eligen más la carrera de ingeniería topográfica y se ha incrementado el número de mujeres en la misma. “Incluso, existe un mayor grado de interés por ser parte del Colegio, como respaldo legal y de identidad gremial”, destacó el jerarca.

LISTA DE INCORPORANDOS (INGENIERÍA TOPOGRÁFICA)

NOMBRE COMPLETO
ARCE PICADO EDWIN
BLANCO CONEJO WILLIAM GABRIEL
BLANCO HERNANDEZ PAULA
BONILLA SALGUERO FABIAN JESUS
FUENTES GARCIA ALVARO
GARCIA LOPEZ MANFRED XAVIER
GAMBOA MONTERO MARIO ENRIQUE
HERNANDEZ VILLALOBOS VIVIAN
LORIA SANCHEZ MARTHA IRIS
MONTERO ASTUA WALTER
MORALES MORALES SUNNY
OREAMUNO HERNANDEZ JUAN CARLOS
OVIEDO ALFARO JAVIER GERARDO
QUIROS CANTILLO SERGIO DAVID
RETANA ZAMORA JOSE ALONSO



Homenaje al distinguido Maestro de la UCR e ingeniero topógrafo PT. Víctor Julio Salazar

Como parte de la actividad realizada en el Auditorio Jorge Manuel Dengo Obregón, se le rindió un justo y merecido homenaje a una de las figuras más queridas del gremio de ingenieros topógrafos: el destacado académico Víctor Julio Salazar.

Formador de varias generaciones de topógrafos en la Universidad de Costa Rica, don Víctor Julio recibió de parte del Presidente interino de la Junta Directiva del CFIA, Ing. Rónald Sáenz HIne y del Presidente del CIT, Ing. Freddy Gutiérrez, una medalla por su abnegada labor durante varios lustros en el campo educativo y profesional, recibiendo una cerrada ovación de parte de las más de 200 personas que se encontraban en el recinto.

Un educador por excelencia, Salazar dirigió con su característica amabilidad y señorío unas sentidas palabras a los presentes, en los que destacó su asombro por el gesto tan significativo de que era objeto. Rodeado de sus familiares quienes le acompañaban esa noche, dio las gracias al Creador, así como a su esposa (q.d.D.g.) y a sus hijos por ese reconocimiento tan digno.

Visiblemente emocionado, el carismático docente resaltó el hecho de haber colaborado a formar a cientos de



jóvenes en el campo de la ingeniería topográfica y sentirse satisfecho de que hoy estén ocupando puestos claves en el Gobierno y en las instituciones privadas.

Según el Presidente del CIT, Ing. Freddy Gutiérrez, Salazar representa los valores de honestidad y ética que deben guiar a los nuevos profesionales de la Topografía, razón por la cual el distinguido profesor y profesional, vive en el alma de todos los que lo conocen y aprecian su rectitud y nobleza.



Zona Marítima Terrestre (ZMT)

Ing. Álvaro Álvarez: Hay un avance significativo en el levantamiento de mojones y en delimitar la zona pública

- La tarea pendiente es capacitar en el tema a los profesionales liberales que trabajan en los municipios.

Mediante la promulgación de la Ley N° 6043 en 1977, que indica la demarcación de la zona marítima terrestre, ahora se busca que a través de la publicación del decreto, se regule la delimitación por distritos y cantones, y que los gobiernos locales e instituciones como el MINAET y el ICT tengan un mayor compromiso en esa labor.

“Hasta el momento, el avance del amojonamiento en las costas es insuficiente, esto porque el Estado debería tener bien delimitadas todas las áreas que son de su interés”, señala el Ing. Álvaro Álvarez, coordinador de la Comisión de ZMT del Colegio de Ingenieros Topógrafos (CIT). Un ejemplo de esto son las Áreas Bajo Regímenes Especiales o zonas ABRE, dentro de las cuales la zona marítima terrestre es prioritaria, debido a las inversiones que se realizan en esos sectores y por las áreas del patrimonio natural del Estado que colindan con éstas y deben ser protegidas.

Precisamente, el Programa de Regularización de Catastro y Registro (PRCR) busca la forma de delimitar lo que hace falta mediante un proyecto llamado

“Levantamiento y delimitación digital de la línea de pleamar ordinaria de la zona marítima terrestre en el litoral pacífico de Costa Rica” financiado por el Programa 12840C/CR y supervisado en campo y oficina por el IGN y el PRCR.

“El proyecto ha tenido un avance muy significativo que antes no existía en el país. Por primera vez se podría decir que tenemos la costa pacífica delimitada”, señaló Álvarez. Según el profesional, “más bien el proyecto significa un reto para los ingenieros topógrafos en el replanteo de esta delimitación y un insumo adecuado para las autoridades competentes”. A criterio de Álvarez, más bien este insumo podría ser incomprendido o minimizado, debido a que la delimitación sería distribuida como una capa en un sistema SIG o CAD, y a pesar de llevar el mismo trabajo que han tenido otras delimitaciones en el pasado, quizás muchos sigan requiriendo el mojón físico.

Seguridad jurídica

Entre los adelantos derivados del proyecto de delimitación y amojonamiento, está la protección jurídica de la delimitación y la permanencia en el tiempo al tener coordenadas en el sistema oficial. El proyecto brinda como resultado el levantamiento de la pleamar ordinaria vinculada al sistema oficial CR05, a partir del cual se genera la zona pública. La zona restringida de las áreas donde no existían amojonamientos y donde sí los había, sirve para realizar estudios en el futuro, dado que se debe tener muy presente que el mar es un ente dinámico y la pleamar ordinaria cambia con el tiempo.

Los resultados son elocuentes: “más de 600 km de delimitación a partir de la pleamar que completarán los sectores no amojonados en la actualidad. Más de 13.000 mojones debidamente georeferenciados en el sistema oficial, y más del 90% de los manglares delimitados, con estudios realizados por consultores del PRCR y respaldados por las certificaciones que validan los estudios técnicos en lo que se refiere al patrimonio natural del Estado”, apunta Álvarez.





Álvarez insiste en que muchas veces se confunde el papel del Instituto Geográfico Nacional (IGN) queriendo atribuirle potestades de gobierno local. “Al ser el encargado de delimitar la zona pública, se piensa que también le corresponde darle mantenimiento de oficio reponiendo mojones destruidos, por ejemplo. Considero que las municipalidades deben tener un mecanismo claro y conocido por los administrados y velar siempre por la permanencia de los mojones en el terreno, de igual forma deberían establecer la densidad de mojones a colocar en los sectores de interés”.

Obstáculos en el camino

El proyecto en virtud de sus avances, también encontró piedras en el camino, según el Ing. José Joaquín Oviedo, “muchas de las zonas no cuentan con caminos de acceso al área pública de la zona marítimo terrestre. Para realizar el levantamiento y delimitación digital de la línea de pleamar ordinaria se debía transitar por "propiedades privadas" o por zonas concesionadas y para ello se requería solicitar permisos de entrada a los propietarios”.

Otro de los inconvenientes durante los trabajos, fue que se presentaron condiciones climáticas adversas, tales como fuertes vientos, temperaturas elevadas, mareas más altas de lo normal, fuerte oleaje y, consecuentemente todas estas limitaciones climatológicas originaron trastornos en la programación original. Incluso, para las zonas originalmente pensadas como terrenos de fácil acceso, se encontraron accidentes geográficos que dificultaron las labores previstas, tal es el caso de riscos, zanjas, cuevas y acantilados, lo que disminuyó la productividad de los levantamientos y alargó los períodos de trabajo.

“Muchas zonas de playa sólo podían ser accedidas

vía marítima (en lanchas), y esto evidentemente alargó los procesos del levantamiento. También, se hizo necesario realizar un cambio metodológico, en algunos lugares, dado que las condiciones propias de la zona en la que se realizaron los trabajos, no permitieron el avance fluido de los procesos de medición con técnicas satelitales, y por consiguiente se tuvieron que implementar técnicas convencionales de medición”, detalló Oviedo.

Conclusiones de proyecto

Aunque el proceso de amojonamiento y demarcación sigue su curso, existen algunas situaciones debidamente precisadas y evaluadas, producto de la experiencia que ha arrojado el trabajo de campo:

- *La red altimétrica del IGN se encuentra en buen estado.*
- *Se podrá delimitar en corto plazo la Zona Marítima Terrestre del litoral Pacífico, desde Bahía Salinas hasta Punta Burica.*
- *Las áreas sin determinación de la pleamar son mínimas.*
- *La cantidad de mojones georreferenciados por debajo de las tolerancias establecidas, sobrepasa las expectativas.*
- *Es indispensable que todas las instituciones del país cuenten con esta información y la utilicen. Se recomienda que sea el IGN el que se encargue de difundir dicha información, en el momento que lo considere oportuno, utilizando para ello una plataforma digital.*



Ingenieros y Arquitectos con nuevo Centro de Soporte para atender proyectos, clientes y cerrar negocios



Ingenieros veteranos y recién graduados de las escuelas de ingeniería y arquitectura, así como otros profesionales que deseen mayor proyección empresarial, ahora cuentan con un edificio con todas las facilidades para brindar el soporte empresarial adecuado que le permita sobresalir en el competitivo mundo de los negocios, sin que esa gama de servicios le represente un costo elevado al usuario.

Esa solución integral moderna, la tiene el Régimen de Mutualidad del Colegio de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA), a través del Centro Generador de Negocios (INTUS), un proyecto visionario, con un estilo moderno que dispone en un solo lugar del personal de soporte y oficinas con tecnología de punta que buscan realzar la labor profesional de los agremiados.

Paquetes virtuales

“En INTUS el afiliado cuenta con la posibilidad de una oficina real, sin que ello le represente hacer grandes inversiones”, señaló el Presidente de la Junta Administradora del Régimen de Mutualidad, Ing. Juan José Umaña. Dentro de la gama de servicios, usted encontrará equipos, personal profesional y secretarial a su disposición, de manera inmediata, con la facilidad de utilizar sus instalaciones por horas o días, ahorrándose el costo de tener un local rentado sin uso continuo, devengando gastos fijos.

“Además, evita tener que resolver conflictos relativos al personal, al disponer de un equipo humano que no está bajo su dirección, con excepción de los servicios que usted les demande para atender sus intereses profesionales”, indicó el Ing. Enrique Herrera, Coordinador de Proyectos del Régimen de Mutualidad. De igual manera, el nuevo sistema le permitirá proyectarse como una empresa estructurada formalmente y su negocio estará bien atendido cuando esté de gira o fuera del país.

El profesional será el que defina el tiempo, las condiciones y la forma de contrato que prefiera para sus requerimientos personales o de grupo. Existen varios paquetes de servicio, desde el básico que tiene un costo de \$60 hasta los especiales, según sean las necesidades de cada profesional.

Asimismo, se podrá acceder a las oficinas ejecutivas, estaciones de trabajo individuales, salas de reuniones equipadas para 12 personas, aulas para capacitaciones, también figura dentro de este modelo de servicio, la asistencia corporativa, el centro de llamadas y otros como fotocopias, impresión de planos, empastes, orientación de trámites ante las Municipalidades e instituciones públicas y asesorías en varios campos.

Otra novedad son los servicios integrados, que están divididos en cuatro modalidades: INTUS corporativo para una mayor proyección empresarial; INTUS empresarial para negocios dinámicos en crecimiento; INTUS ejecutivo, basado en el servicio personalizado, y el INTUS emprendedor para los recién ingresados al mercado laboral.

Los servicios dentro del modelo “*Servicio al Detalle*” son:

ASISTENCIA CORPORATIVA

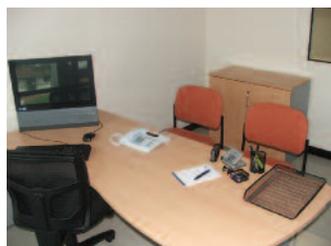
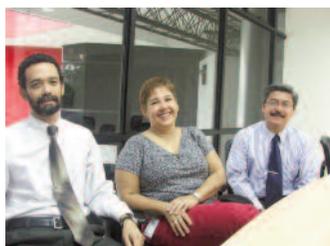
- Alquiler de laptop y video beam
- Domicilio físico, donde recibimos y custodiamos su correspondencia.
- Casillero postal
- Manejo de agenda – notificaciones varias
- Acceso a Internet
- Tarjetas de presentación
- Recepción y atención de visitantes
- Mensajería en Área Metropolitana
- Soporte administrativo con personal de Servicio al Cliente
- Servicio de bocadillos, bebidas calientes, frías y servicio de catering

CENTRO DE LLAMADAS:

- Línea telefónica exclusiva con saludo personalizado para sus clientes
- Manejo de llamadas y mensajes
- Llamadas salientes
- Recibo y re-envío de faxes a su email

OTROS

- Fotocopias e impresiones convencionales, impresión de planos y empastes.
- Orientación e información sobre trámites ante instituciones públicas y Municipalidades del Área Metropolitana, incluso se puede tramitar el servicio a nombre del profesional.
- Asesoría legal, contable, administrativa, gestión de proyectos.



Métodos numéricos para evaluar la precisión y la exactitud en las mediciones de Topografía

M.Sc. Gerald Villalobos Marín ¹⁻²
gerald_v@ice.co.cr

Resumen

Uno de los aspectos del quehacer profesional del topógrafo, sobre el que se debe tener especial cuidado y control, es la precisión de las mediciones que realiza, ya que de ellas depende en gran proporción el éxito de importantes obras públicas, la correcta conformación del catastro inmobiliario de un territorio e incluso la correcta construcción de grandes navíos y otros productos industriales. Por tanto, se pretende repasar las herramientas necesarias para que los profesionales en topografía puedan evaluar la precisión de sus trabajos y los errores asociados a los mismos.

Abstract

Precision and accuracy are important issues within the tasks of Land Survey engineering, so that, Land surveyors have to pay special attention, in order to get results according to the requirements of the specific projects, regarding public works, cadastral projects, and making industrial goods, like huge ships and so on. Those projects's success, depends strongly on the work done by Land Surveyors, and because of that it is recommended to give an overview for the tools available to assess the accuracy and precision achieved, after several measurement have been done.

INTRODUCCION

Es común escuchar la instrucción de medir varias veces una determinada magnitud con el fin de obtener un promedio y “aumentar” con ello la precisión, no obstante en la generalidad de los casos, no se pone especial cuidado en la cantidad de mediciones necesarias para cumplir con un parámetro específico, ni en los procedimientos y los equipos utilizados para tal medición. Dadas estas circunstancias, caben tres preguntas importantes, ¿Que significa realmente el “promedio” de un conjunto de datos?, ¿Cómo se puede interpretar y calcular la precisión de dicho conjunto de datos?, y finalmente, ¿Será la “precisión” lo mismo que el error asociado a un determinado promedio, es decir el temido “±” que usualmente se nos pregunta?. La respuesta de una o de todas estas interrogantes, puede parecer simple y no ser ajena a muchos profesionales, sin embargo conviene siempre refrescar nuestro conocimiento y repasarlas brevemente, lo cual constituye la razón de ser del presente artículo.

PRECISIÓN vs EXACTITUD

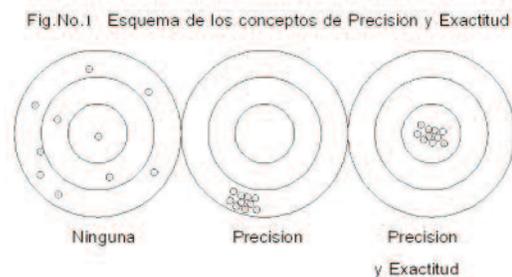
Consideremos un objetivo de “Tiro al blanco”, donde el centro del mismo representa el “Valor real” de una cierta medida que deseamos encontrar, luego consideremos las marcas de cada uno de los dardos como el conjunto de datos de los valores obtenidos en cada medición hecha repetidamente (figura No.01). Si en una primera serie, los datos resultaron sumamente dispersos en todo el ámbito del objetivo, entenderíamos que debemos mejorar nuestra técnica para acercarnos más al valor real. Luego, si en una segunda serie de datos, logramos que nuestras medidas se concentren en un área más pequeña del objetivo, pero aún lejos de nuestro valor real, entenderíamos que logramos

acercar las medidas entre sí pero estamos lejos del dato que buscamos y por tanto debemos lograr que nuestras medidas se acerquen lo más posible entre ellas así como acercar el conjunto como un todo lo más posible a nuestro objetivo.

Con este sencillo ejemplo, se entiende por “precisión” el grado de proximidad y concordancia entre un grupo de mediciones, mientras que la exactitud refiere al grado de cercanía con respecto a un valor real (Wolf y Ghilani; 2008:48), de tal forma que para alcanzar algún grado de exactitud con el promedio de un conjunto de mediciones, se requiere primero cumplir con un parámetro de precisión específico y luego reducir al mínimo los errores que puedan incidir en la medición.

ESTADISTICA DESCRIPTIVA

Existen algunas herramientas de la estadística, que nos permiten describir el grado de cercanía entre los valores de un conjunto de datos como los que se aprecian en la figura No.1. Estas son la media aritmética, más comúnmente conocida como el “promedio”, la desviación estándar o “error típico” y el coeficiente de variación de los datos.



Fuente: Adaptado de Wolf y Ghilani; página 48

¹ Ingeniero Topógrafo y Master en Geografía por la Universidad de Costa Rica. Especialista en Desarrollo Urbano y Planificación de Infraestructura, por el Centro Internacional para el Entrenamiento en Estudios y Políticas de la Tierra de la República de China en Taiwán, y Especialista en Ordenamiento del Territorio por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo con sede en La Antigua Guatemala.

² Miembro del Departamento de Desarrollo Territorial de la Municipalidad de Escazú y Coordinador de Enlace para el Plan Regulador de Escazú. Profesor de la Escuela de Ingeniería Civil de Universidad Latina de Costa Rica, Campus Heredia.

La media aritmética (χ)

Al desarrollar un trabajo de topografía donde medimos repetidamente una misma distancia o un mismo ángulo, estamos generando un conjunto de datos (muestra), del cual nos interesa su media aritmética, debido a que "... en la mayoría de las situaciones prácticas, la media de la muestra es una estadística aceptable para estimar una media poblacional..." (Johnson;1997: 219).

La media se calcula mediante la ecuación No.1, donde "Xi" representa cada dato del conjunto, mientras que "n" representa la cantidad total de observaciones. Este dato no es otra cosa que una medida de tendencia central, que nos describe el valor alrededor del cual se agrupan todas las observaciones del conjunto. No obstante lo anterior, noten que aunque podemos obtener el promedio de cada conjunto de datos representado en la figura No.1, este valor aún no nos dice nada respecto de la precisión o cercanía de las mediciones entre si.

$$\chi = (\sum Xi) / n \dots\dots\dots(1)$$

La desviación estándar o error típico (S)

Johnson (1997: 24) nos dice que la dispersión de un conjunto de datos "es reducida si los valores se aglomeran estrechamente en torno a su media y grande si los valores se esparcen ampliamente en torno a su media. Así pues, parecería razonable medir la variación de un conjunto de datos en términos de los montos por los cuales los valores se desvían de la media."

Para los efectos anteriores, se utiliza la desviación estándar o error típico (en el caso de medias muestrales), que se calcula con la ecuación No.2, donde al igual que en la media aritmética, "Xi" representa cada dato del conjunto mientras que "n" representa la cantidad total de datos.

$$S = ([\sum(Xi - \chi)^2] / (n-1))^{1/2} \dots\dots\dots(2)$$

Coeficiente de variación o coeficiente de dispersión de datos (V):

La desviación estándar, nos permite evaluar la variación de los datos de un conjunto con respecto a su media aritmética, pero dado que es un valor absoluto, no puede ser utilizado para realizar comparaciones entre la variación de los datos de diferentes conjuntos, referidos a mediciones de diversa índole u obtenidas por métodos diferentes. Para solventar este problema, se utiliza el Coeficiente de variación, el cual expresa la desviación estándar como una medida relativa con respecto a la media de su muestra según se indica en la fórmula (3). De esta manera al comparar los Coeficientes de variación de diferentes conjuntos de datos, podremos determinar en cual de ellos se obtuvo la mayor precisión por la simple búsqueda del "V" más pequeño.

$$V = (S / \chi) * 100 \dots\dots\dots(3)$$

ERROR MÁXIMO DE UNA ESTIMACIÓN

En el ejemplo planteado en la figura No.1, el valor real de la medición, lo asimilamos con el punto centro del objetivo del "Tiro al blanco", es decir que este punto constituye el dato buscado, el cual puede asimilarse también con la "media" de la población constituida por absolutamente todos los posibles impactos que puedan darse como resultado de lanzamientos sobre el disco del objetivo. Así las cosas, cuando tratamos de lograr este valor a través de la media de una muestra (grupo de lanzamientos), lo que estamos logrando en realidad, es una estimación del valor real, por lo que existe una alta probabilidad de que se presente una diferencia entre el valor de la estimación y el citado valor real, dato que llamaremos error máximo de la estimación (figura No.2).

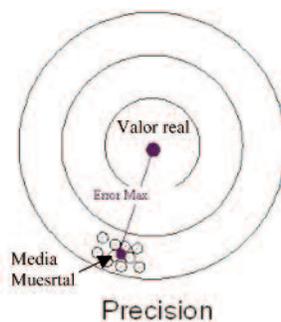


Fig. No.2:
Concepto del error máximo de una estimación

En vista de lo anterior, se hace necesario acompañar la "media" (χ) de la muestra (n), con un enunciado sobre la cercanía de la estimación con respecto al valor que estima, dato que llamaremos "Error máximo" (ϵ), calculado mediante la ecuación No.4, donde S es la desviación estándar de la muestra, " $t_{\alpha/2}$ " es una variable que depende las "n" observaciones de la muestra, la cuales llamaremos grados de libertad, y del intervalo de confianza deseado, es decir, de la probabilidad de que nuestra estimación se mantenga efectivamente en el intervalo $\chi \pm \epsilon$.

$$\epsilon = t_{\alpha/2} * [S / (n^{1/2})] \dots\dots\dots(3)$$

En relación con lo anterior, los valores para " $t_{\alpha/2}$ ", con n-1 grados de libertad y $(1-\alpha)*100\%$ de intervalo de confianza pueden obtenerse por medio tablas disponibles en la bibliografía estadística, no obstante para el presente trabajo se utiliza la tabla indicada en el anexo No.01

ERROR MÁXIMO EN LA MEDICIÓN DE ÁNGULOS POR REPETICIÓN

La medición de ángulos horizontales se puede ver afectada por errores sistemáticos provenientes de fallas en la calibración o nivelación del equipo y por errores aleatorios originados en alineaciones imprecisas del objetivo del teodolito, por tanto para reducir el efecto de estos errores se utiliza el método conocido como "repeticiones", el cual consiste en medir los ángulos un número igual de veces en posición directa (anteojo en la posición usual de lectura) e invertida (anteojo girado 180° sobre el círculo vertical y teodolito girado 180° sobre el círculo horizontal). La cantidad de veces que se ha de repetir la medición del ángulo, depende como hemos visto en apartados anteriores, de la precisión que se desee lograr y del error máximo permisible para el trabajo.

En la tabla No.01 se presentan los resultados de la lectura en segundos para una muestra grande, es decir para más de 30 observaciones (Johnson; 1997:220), en la medición de un ángulo horizontal derecho de 69°36'xx", con un teodolito de lectura mínima a 5". La desviación estándar calculada para esta muestra grande que asimilaremos a la población, es de 4.29" y el nivel de confianza que se desea evaluar, es del 90%.

Tabla No.1

Valor de los segundos obtenidos para la medición de un ángulo horizontal

#	Valor x"								
1	15	11	30	21	25	31	25	41	30
2	25	12	15	22	25	32	20	42	30
3	30	13	20	23	25	33	20	43	35
4	25	14	25	24	25	34	20	44	30
5	30	15	25	25	25	35	25	45	25
6	30	16	25	26	25	36	30	46	25
7	30	17	25	27	30	37	30	47	25
8	30	18	20	28	30	38	25	48	25
9	30	19	20	29	25	39	25	49	25
10	20	20	25	30	30	40	30	50	30

Notas: a- Promedio total de la muestra 69°36'25.8" (se promedian únicamente los segundos). b- Medición realizada con un teodolito electrónico cuya lectura mínima es de 5"

Por otra parte, en la Tabla No.2 se muestra el error máximo según el número de repeticiones que se realicen con un teodolito de lectura mínima a 5", considerando un nivel de confianza del 90%, es decir $t_{\alpha/2} = t_{0,05} = 1,645$ para n-1 grados de libertad (49), donde $S = 4,29$ ".

Nótese en la tabla No.2 que si conocemos el error máximo que debemos asegurar, debemos entonces variar la ecuación No.4, despejando para "n", la cual sería en ese caso nuestra incógnita. Por otra parte, es necesario aclarar que el cálculo mostrado en la tabla No.2, es único y exclusivo para el equipo utilizado en la determinación de la desviación estándar incluida en el cálculo, ya que de utilizarse un equipo diferente, incluso con la misma lectura mínima, deberá repetirse el cálculo de su desviación estándar o bien buscar este dato en el manual del usuario facilitado por del fabricante.

Finalmente, a partir de los resultados obtenidos en la tabla No.2, podríamos asegurar con una certeza del 90% que en la medición de 10 muestras con al menos 6 observaciones cada una del ángulo horizontal indicado en la tabla No.1, y con el mismo teodolito utilizado en la medición original, se tendría que en al menos 9 de esas muestras, el promedio de los segundos obtenidos estará en el rango de $25,8" \pm 3$ ", lo cual resulta una afirmación temeraria, considerando que estamos asegurando un error máximo más pequeño que la misma lectura mínima del equipo.

Tabla No.2

Número de repeticiones necesarias para asegurar un error máximo específico en un intervalo de confianza del 90% y utilizando un teodolito con lectura mínima a 5"

Error máximo en segundos	$t_{0,05}$	Desviación estándar	No. de repeticiones para un equipo a 5"
1	1,645	4,29	50
2	1,645	4,29	12
3	1,645	4,29	6
4	1,645	4,29	3
5	1,645	4,29	2
6	1,645	4,29	1

Para demostrar lo anterior, sería necesario levantar las 10 muestras que se indican en el párrafo anterior, cada una con 6 observaciones del ángulo en cuestión, con el fin de evaluar que en al menos 9 de ellas (90% de confianza) el promedio de cada una de ellas, debe estar entre 22,8" y 28,8". No obstante para efectos de aprovechar al máximo los datos de campo obtenidos, se dividieron los datos de la tabla No.1 en 8 muestra de 6 observaciones cada una, lo cual significa que demostraríamos nuestra afirmación si al menos en 7 ($8 \cdot 0,9$) de esas muestras, el promedio de los segundos del ángulo medido se encuentra en el intervalo de confianza fijado. Los respectivos resultados se muestran en la tabla No.3

Tabla No.3

Evaluación del promedio de la medición de un ángulo horizontal dentro del nivel de confianza del 90% para un error máximo de 3" ($25,8" \pm 3$ " o bien 22,8" a 28,8")

No.	Valor x"	No.	Valor x"	No.	Valor x"	No.	Valor x"	No.	Valor x"	No.	Valor x"	No.	Valor x"	No.	Valor x"		
1	15	7	30	13	20	19	20	25	25	31	25	37	30	43	35		
2	25	8	30	14	25	20	25	26	25	32	20	38	25	44	30		
3	30	9	30	15	25	21	25	27	30	33	20	39	25	45	25		
4	25	10	20	16	25	22	25	28	30	34	20	40	30	46	25		
5	30	11	30	17	25	23	25	29	25	35	25	41	30	47	25		
6	30	12	15	18	20	24	25	30	30	36	30	42	30	48	25		
		25,8		25,8		23,3		24,2		27,5		23,3		28,3		27,5	

Como podemos ver en la tabla No.3, efectivamente se logró eficacia en el 100% de los casos, aún cuando se pretendía asegurar al menos un 90% de aciertos.

Por otra parte, consecuentemente con los resultados de la tabla No.02, si aumentamos la cantidad de repeticiones a 12 en la medición del mismo ángulo con el mismo teodolito, podríamos asegurar con un 90% de certeza que el promedio de cada muestra estaría en el intervalo de $25,8" \pm 2$ ", lo cual nuevamente resulta osado, considerando que la lectura mínima del teodolito en uso es de 5". Otra forma de interpretar la afirmación, es que en el 90% de los casos, el promedio se ubicaría en el intervalo de 23,8" a 27,8", reduciendo con ello el error máximo asociado a la medición. Con base en esto, en la tabla No.04 se dispusieron los datos de la tabla No.01 en 4 muestras de 12 observaciones cada una, por lo que esperaríamos que en 3,6 de los 4 casos, o en los cuatro para efectos prácticos, el promedio se ubique en el intervalo de $25,8" \pm 2$ ".

Tabla No.4
Evaluación del promedio de la medición de un ángulo horizontal dentro del nivel de confianza del 90% para un error máximo de 2" (25,8" ± 2" o bien 23,8" a 27,8")

#	Valor x"	#	Valor x"	#	Valor x"	#	Valor x"
1	15	13	20	25	25	37	30
2	25	14	25	26	25	38	25
3	30	15	25	27	30	39	25
4	25	16	25	28	30	40	30
5	30	17	25	29	25	41	30
6	30	18	20	30	30	42	30
7	30	19	20	31	25	43	35
8	30	20	25	32	20	44	30
9	30	21	25	33	20	45	25
10	20	22	25	34	20	46	25
11	30	23	25	35	25	47	25
12	15	24	25	36	30	48	25
Promedio	25,8		23,8		25,4		27,9

Como podemos ver en los resultados de la tabla No.4, la estadística acertó nuevamente, siendo que en este caso solo uno de los promedios quedó por fuera del intervalo por tan solo una décima de segundo.

Finalmente, conviene observar que al calcular la desviación estándar de la muestra No.1 en la tabla No.3 (promedio 25,8") se obtiene el valor de 5,85", mientras que la desviación estándar de la muestra No.1 de la tabla No.4 (promedio 25,8") resulta de 5,97", por lo que es evidente que aunque se aumentó al doble la cantidad de repeticiones entre un caso y el otro, no se obtuvo una mejora de la precisión, en tanto si se logró mejorar apreciablemente la exactitud del promedio por cuanto en el primer caso se tiene un error de ± 3", mientras que en el segundo caso se tiene un error máximo de tan solo ± 2", ambos logrados con un equipo de lectura mínima a 5".

EVALUACIÓN DE LA PRECISIÓN AL MEDIR UNA DISTANCIA CON DIFERENTES MÉTODOS E INSTRUMENTOS.

Con el fin de probar las herramientas disponibles para el cálculo de la dispersión de datos, se planteó un sencillo experimento en el que se estableció una alineación recta seccionada en varios tramos con un cierto desnivel. Los extremos de la alineación así como los puntos de los diferentes tramos, fueron marcados con pines de varilla #3 y la distancia de la alineación fue medida tres veces utilizando diferentes instrumentos y métodos, a saber:

Método No.1: Se aplicó una serie de tres mediciones de la distancia inclinada total entre los extremos de la alineación, utilizando para ello una cinta métrica de acero de 30m, mientras que el desnivel entre ambos puntos, se obtuvo con la ayuda de una estadia graduada al centímetro y un nivel automático. La distancia horizontal total se obtuvo en cada caso por la aplicación del teorema de Pitágoras.

Método No.2: Se aplicó una serie de tres mediciones de cada tramo de la alineación, utilizando una

cinta métrica de acero de 30m, colocada de forma horizontal. Para estos efectos se echó mano de jalones y plomadas convencionales para asegurar los puntos sobre los cuales se hicieron las lecturas. La distancia horizontal total se obtuvo por la sumatoria de las distancias horizontales de los tramos en cada serie.

Método No.3. Utilizando un teodolito colocado en un extremo de la alineación y una estadia en el otro extremo, se hicieron las lecturas correspondientes de los hilos y los ángulos verticales asociados a estas lecturas. La distancia horizontal se obtuvo por aplicación de trigonometría básica junto con la teoría de la estadia.

Las distancias horizontales obtenidas para la alineación, en cada serie de datos por cada uno de los métodos, se muestran en la tabla No.5, donde podemos apreciar a simple vista que los resultados de los métodos 1 y 2, son más cercanos entre sí que los resultados del tercer método, sin embargo aún así falta contestar sin lugar a dudas la pregunta, ¿cuál conjunto de mediciones resultó ser más preciso?

Tabla No.5
Resultados de la medición de una distancia horizontal por diferentes métodos y diferentes instrumentos

Método 1		Método 2		Método 3	
Cinta inclinada (*)		Cinta horizontal escalonada		Taquimetría	
Número de mediciones	Distancia inclinada (m)	Número de mediciones	Distancia inclinada (m)	Número de mediciones	Distancia inclinada (m)
1	20,322	1	20,342	1	20,038
2	20,319	2	20,347	2	20,399
3	20,321	3	20,341	3	20,120
Promedio	20,321		20,343		20,186

Para responder la pregunta planteada es necesario calcular la desviación estándar de cada uno de los conjuntos de mediciones por medio de la ecuación (2) y luego calcular el coeficiente de dispersión de datos por medio de la ecuación (3). Este cálculo puede programarse fácilmente en una hoja electrónica cuyos resultados se muestran en la tabla No.6

Tabla No.6
Cálculo de desviación estándar y coeficiente de dispersión de datos Para una misma distancia medida con diferentes métodos e instrumentos

Detalle	MÉTODO		
	1	2	3
Desviación estándar	0,00153	0,00321	0,18925
Coefficiente De dispersión	0,008%	0,016%	0,938%

Nota: Cálculo realizado con base en los datos de la tabla No.5

Así las cosas, de acuerdo con los datos de la tabla No.6, es evidente que el conjunto de mediciones realizado con el método No.1, resultó con mayor precisión que los restantes, debido a que su coeficiente de dispersión de datos es mucho más pequeño (0.008%) que los obtenidos mediante los métodos No.2 (0.016%) y No.3 (0.938%).

CONCLUSIONES

1- De acuerdo con los datos mostrados, es evidente que el aumento del número de repeticiones en la medición de una magnitud, lineal o angular, no necesariamente redundan en un aumento de la precisión, sino que ayuda a disminuir el error máximo asociado al promedio del conjunto de medidas y por tanto **AUMENTA LA EXACTITUD** del resultado final, asegurando su inclusión en cierto intervalo de confianza definido por el operador o por el diseñador del proyecto.

2- Aunque se pueden hacer mediciones con métodos en instrumentos diferentes, se debe tener presente que la precisión de cada conjunto de mediciones depende en buena medida de la unidad de lectura mínima de cada equipo, y consecuentemente la cantidad de repeticiones para asegurar un determinado error máximo dependerá de la precisión brindada por dicho equipo, es decir que se puede asegurar por ejemplo un error máximo de $\pm 2''$ en la medición de un ángulo horizontal, tanto con un teodolito de lectura mínima a $5''$, como con un teodolito de lectura mínima a $1''$, la diferencia es que con el primero se tendrá que aplicar mayor cantidad de repeticiones para asegurar el parámetro indicado. De igual manera, para asegurar un error máximo específico en la medición de una distancia, se tendrá que aplicar mayor cantidad de repeticiones en lecturas con teodolito y estadia (graduada al centímetro) que con una cinta de acero debidamente contrastada y graduada en milímetros (medición de distancias inclinadas) en conjunto con un nivel de precisión para medir desniveles y resolver triángulos rectángulos.

3- La selección de los equipos necesarios para realizar una determinada medición, dependerá tanto del error máximo aceptado, como de los costos que implique asegurar dicho error máximo, pues indudablemente consume más tiempo en horas profesional, asegurar por ejemplo un error máximo de $\pm 2''$ en la medida de un ángulo horizontal con un teodolito de lectura mínima a $5''$, que con uno más preciso, y por tanto la medición será más onerosa en tanto menos preciso sea el equipo utilizado.

4- Dentro de todas las ramas de la Ingeniería, el Ingeniero Topógrafo es el “EXPERTO EN MEDIR” tanto magnitudes lineales como angulares a partir de las cuales desarrolla diferentes cálculos, por tanto debe tener presente que su

“EXPERTICIA” no viene por “saber usar” los equipos más sofisticados del mercado, sino por el dominio de la ciencia que debe ejecutar con ellos. Así las cosas, un Ingeniero Topógrafo debe estar siempre en posición de discernir sin lugar a dudas, sobre el equipo más adecuado que debe utilizar en un determinado trabajo, esto con el fin de asegurar el uso óptimo de los recursos y cumplir con los requisitos de precisión y exactitud requeridos por los diferentes campos de su desempeño.

BIBLIOGRAFÍA

1. Johnson, Richard. (1997). Probabilidad y Estadística para Ingenieros de Miller y Freund. 3era Edición (español) México. Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
2. Wolf, Paul y Ghilani, Charles. (2008). Topografía. 11 Edición. México. Grupo Editor Alfaomega.

Anexo No.1: Valores para “ $t_{\alpha/2}$ ” con “ v ” grados de libertad

v	$\alpha = 0.10$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.025$	$\alpha = 0.01$	$\alpha = 0.005$	v
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	1
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	2
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	3
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	4
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	6
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	7
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	8
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	9
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	10
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	11
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	12
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	13
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	14
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	15
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	16
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	17
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	18
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	19
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	20
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	21
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	22
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	23
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	24
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	25
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	26
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	27
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	28
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	29
inf.	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	inf.

* Resumida con autorización de Macmillan Publishing Co., Inc., del libro *Statistical Methods for Research Workers*, 14a. edición, de R. A. Fisher. Copyright © 1970, University of Adelaide.

Fuente: Tomado de Johnson; 1997: 587

Consolidación de cambios

Por: Carlos Cordero

En el 2012 concluye la ejecución del Programa de Regularización de Catastro y Registro solidificando la transformación tecnológica en el ejercicio de la profesión de los ingenieros topógrafos en su función de agrimensores.

“El impacto es muy fuerte”. De esta forma Marco Antonio Zúñiga Montero, Director Ejecutivo del Colegio de Ingenieros Topógrafos, califica el efecto que tendrá la conclusión de la ejecución del Programa de Regularización de Catastro y Registro, prevista para este 2012, así como los avances de dos de sus componentes más importantes: los sistemas de registro inmobiliario y de información territorial.

Su implementación consolidaría los cambios que transforman la profesión de los ingenieros topógrafos desde hace poco más de una década, donde se automatiza cada vez más la tramitación, administración y gestión de los proyectos con el apoyo de las tecnologías de información, Internet y los sistemas satelitales, lo que impone la actualización y capacitación constantes.

Es un cambio obligado. “Si los profesionales no están preparados, verán cómo se reducen sus campos de acción o no van a poder trabajar del todo”, advierte Zúñiga. El Programa de Regularización fue formalizado en el año 2001 y arrancó su ejecución cuatro años más tarde, acelerando el desarrollo de sus productos, en especial del Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT) y del Sistema de Información de Registro Inmobiliario (SIRI).

La iniciativa tiene un costo de \$92 millones, de los cuales el 70% fue aportado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el resto es una contrapartida institucional del Estado de Costa Rica.

En el caso del SNIT ya concluyó el plazo de la



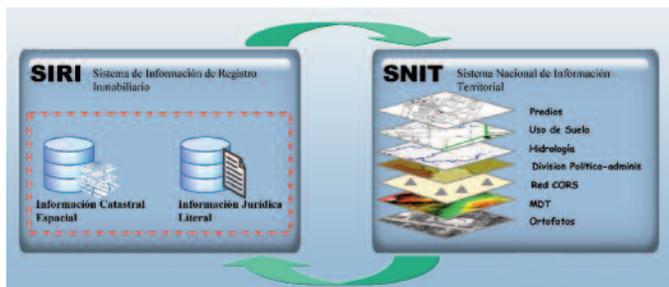
consultoría e incluso a principios de octubre se entregó el informe final, al tiempo que varias entidades públicas ya pueden utilizarlo para acceder a la cartografía más reciente, generar información y ofrecer servicios geográficos.

Para la implementación del SIRI el Programa de Regularización de Catastro y Registro realiza una licitación pública internacional para que a finales del 2012 –cuando finaliza el plazo del Programa- se pueda administrar el Mapa Catastral junto con la inscripción de planos de agrimensura, y brindar servicios al público, tales como el mapa catastral, consultoría de información física y jurídica, y certificación de propiedades.

Alta precisión

Con el SNIT cada institución puede establecer una capa de información sobre una base conformada por la cartografía del país (mapas digitales en escalas de 1:5000 para todo el territorio y de 1:100 para los núcleos urbanos) y ortofotos (imágenes de áreas sometidas a un proceso de rectificación y reproyección ortogonal para que tengan correspondencia con el sistema de referencia).

Leonardo Dobles, consultor del Programa de Regularización de Catastro y Registro, encargado del SNIT, resaltó la resolución que tiene este sistema, ya que anteriormente solo se contaba con mapas que presentaban escalas de 1:100000 y 1:50000.





“En el SNIT las instituciones públicas publican su información desde sus propios equipos, sin tener que cederla o entregarla, conforme a su competencia”, dice Dobles, quien aclaró que la incorporación y presentación de la información jurídica o legal de la propiedad inmueble corresponde al SIRI.

El SNIT estará bajo la administración del Instituto Geográfico Nacional. Entre las entidades que –luego de haber firmado convenios- ya avanzan para ofrecer servicios de información a sus públicos se encuentran el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el Ministerio de Vivienda, el Centro Nacional de Información Geoambiental del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (Minaet) y los municipios de San Carlos y Curridabat.

Para realizar la integración se deben utilizar los estándares del Open GIS Consortium, adscritos a las normas de calidad de la ISO, tales como Web Map Services, Web Features Services (equivalente al Shapefile usado para software de Sistemas de Información Geográfica), Catalogue Service for the Web y otras cinco normas más para otros diferentes usos.

A partir de ahí se puede implementar el software que decida cada institución, ya sea comercial o de código libre, en cada uno de los cuales hay varias opciones. También son decisiones de cada ente cuáles datos pone a disposición, cuándo los publica y cuándo los actualiza.

Para los profesionales en ingeniería la ventaja será que se dispondrá de los datos que requiera y no se tendrá que ir de institución en institución para trámites de proyectos de desarrollo. Al mismo tiempo, facilitará la planificación de las mismas instituciones y del Gobierno de aquellas acciones que tienen injerencia sobre el uso del suelo.

Complementos

La información física y jurídica de la propiedad, se podrá encontrar en el SIRI, a través del Registro

Inmobiliario, el cual es un sistema que integra y consolida la información de las propiedades con fines de seguridad jurídica.

“El SNIT y el SIRI son complementarios, pues el primero tiene la información catastral y el segundo integra la información de las propiedades”, explica Alexander González Salas, coordinador del componente de información catastral del Programa de Regulación.

El avance que significará la disponibilidad de los diferentes sistemas introducidos por el Programa de Regulación, incluyendo el SNIT y el SIRI, irá en concordancia con la disponibilidad de tecnologías de última generación por parte de los ingenieros topógrafos.

En su ejercicio profesional, ya es usual la utilización de Sistemas de Información Satelital; equipos batimétricos, para obtener datos de contornos marinos y de ríos; software como el AutoCad, de administración de proyectos, gerenciales y de contabilidad; modelos de mapas catastrados donde se trabaja a través de Internet; y operaciones, servicios y trámites en línea.

No solo ha sido el camino lógico seguido de la mano de los avances tecnológicos, sino que también es una ruta obligada por su aprovechamiento en instituciones como el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, y varias importantes municipalidades.

Con los sistemas derivados del Programa de Regulación la utilización y actualización de tecnologías, equipos y sistemas alcanzaría mayor sentido.

“Tendremos una continuidad y mejoramiento de lo que se está haciendo actualmente”, enfatiza Marco Zúñiga, del Colegio de Ingenieros Topógrafos.

LA DECLARATORIA DE ZONA CATASTRADA

La oficialización del catastro en Costa Rica

Zona catastrada es la parte del territorio nacional, donde el levantamiento catastral ha sido concluido y oficializado. Artículo 5, Ley N° 6545 del Catastro Nacional

Alexander González Salas
Coordinador Componente 1
Programa de Regularización del Catastro y Registro
agonzale@uecatastro.org
www.uecatastro.org

INTRODUCCION

El pasado 31 de octubre en el Diario Oficial La Gaceta se publicó el decreto ejecutivo N° 36830-JP mediante el que se declara zona catastrada el distrito 10 Isla del Coco, cantón 1 Puntarenas de la provincia 6 Puntarenas y los distritos 1 Santa Bárbara, 2 San Pedro, 3 San Juan, 4 Jesús y 6 Purabá del cantón 4 Santa Bárbara de la provincia 4 Heredia.

Según el artículo 5 de la Ley N° 6545 del Catastro Nacional “Zona Catastrada es la parte del territorio nacional, donde el levantamiento catastral ha sido concluido y oficializado”; y de acuerdo al artículo 21 de la misma ley “Una vez publicado el decreto que declara una zona catastrada, los datos derivados del Catastro, referente a ubicación y medida de los predios, se tendrán como ciertos y no podrán ser impugnados, excepto por la vía judicial. Lo anterior no impide las rectificaciones que, de oficio o a gestión del propietario, practique posteriormente el Catastro Nacional para garantizar y mejorar la exactitud de los datos catastrales. La gestión del propietario debe estar avalada por un profesional autorizado.”

Este hecho –que bien puede considerarse como histórico- resulta de primordial importancia para quienes estamos vinculados a la actividad catastral, y cabe plantearse cuáles son los alcances de esta oficialización en la práctica cotidiana. Para contextualizarlos, debe considerarse, además del desempeño técnico que en adelante se requerirá de parte de los responsables del levantamiento catastral, las acciones técnicas que de previo han debido desarrollarse.

Para el Programa de Regularización de Catastro y Registro (PRCR), como ente que ha tenido –por delegación- a su cargo parte de los procesos de formación del catastro, esta oficialización es el resultado de una serie de proyectos que, concatenados unos con otros, han generado una nueva estructura de la información inmobiliaria del país y que ahora permiten disponer de un sistema con mayor seguridad jurídica inmobiliaria y facilitación de la gestión del territorio.

ESFUERZO CONJUNTO

El país, en los últimos años, ha emprendido un importante esfuerzo para la formación del catastro. En el

marco del PRCR que tiene como objetivo la mejora en la seguridad jurídica en la propiedad inmueble, se ha logrado la consolidación de un modelo catastral registral mediante el cual pueda construirse el documento fundamental del catastro cual es el mapa catastral, según se establece en el artículo 3 de la ley N° 6545. Esto ha sido posible gracias a una adecuada coordinación con el Instituto Geográfico Nacional (IGN), en su oportunidad con el Registro Público de la Propiedad y el Catastro Nacional, y hoy en día con el Registro Inmobiliario.

El trabajo conjunto ha incluido además el desarrollo de proyectos de alta complejidad técnica en materia legal, geodésica, cartográfica y catastral. El PRCR ha dispuesto de importantes productos con los cuales se ha logrado un avance sustancial en la conformación del mapa catastral. En estos proyectos han participado y contribuido en forma activa, profesionales costarricenses en calidad de expertos, contratistas o como representantes de las instituciones contrapartes, que tienen competencias en materia de geodesia y cartografía.

MARCO LEGAL

Considerando las implicaciones en la seguridad de la propiedad que se propuso como objetivo el programa, un primer y fundamental paso fue disponer de un marco legal adecuado para emprender el levantamiento catastral considerando las consecuentes acciones de saneamiento en los asientos registrales.

Si bien es cierto, la Ley N° 6545 ha brindado un marco catastral adecuado y modelo en toda Latinoamérica, el objetivo de la compatibilización de datos catastrales y registrales que implica el saneamiento de los asientos, requirió de una adecuación del marco legal en materia catastral y registral. Pueden citarse dos normas fundamentales emitidas con el fin de implementar en todos sus alcances el modelo catastral registral acordado.

Un primer cambio legal se refiere a la publicación de una nueva reglamentación del artículo 30 de la Ley N° 6545 por el decreto Ejecutivo N° 33982 de agosto de 2007, mediante la cual se facilita el saneamiento de asientos registrales con fundamento en los resultados del levantamiento catastral.

Sin duda, el principal cambio legal lo constituye la creación del Registro Inmobiliario mediante N° 8710. Dicha ley, establece que el Registro Inmobiliario, comprende: propiedad inmueble, hipotecas, cédulas hipotecarias, propiedad en condominio, concesiones de zona marítimo-terrestre, concesiones del Golfo de Papagayo, registro de marinas turísticas y el Catastro Nacional.

Con la creación del Registro Inmobiliario, se da una reforma institucional que fortalece aún más la función del catastro, como información clave para la seguridad jurídica de la tenencia de la tierra. Cabe destacar, que la figura de Registro Inmobiliario con esta integración plena de las funciones catastrales y registrales, pone al país entre las pocas naciones que a nivel mundial han adoptado este sistema, reconocido como el más adecuado enfoque de la integración catastro- registro. Al respecto, vale recordar lo expresado por Stig Enemark, presidente de la Federación Internacional de Geómetras (FIG), en la conferencia inaugural del Congreso organizado por el Colegio de Ingenieros Topógrafos del año 2010 quien citó: *“La creación en Costa Rica de una institución que unifica Registro y Catastro, constituye un importante paso; el mismo responde a lo que ha promovido la FIG como las mejores prácticas en la administración del territorio.”*¹

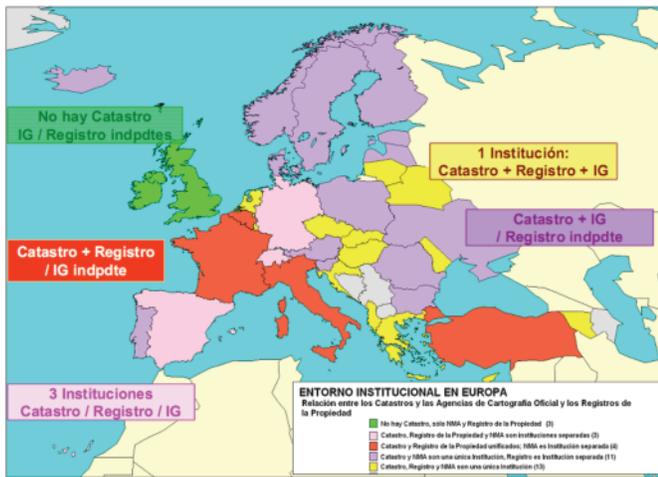


Figura 1. Relación Catastro Registro en los países de Europa.

ACTIVIDADES TÉCNICAS DE BASE

Previo a la conformación del catastro, se ha requerido, con fundamento en el marco legal, desarrollar una serie de proyectos técnicos en geodesia y cartografía. Estos proyectos y sus avances, que en varias ocasiones ya han sido documentados en anteriores ediciones de la revista Azimuth, hoy día reflejan un cambio en la forma en que el país trabaja en esas áreas.

Sistema de Referencia

Como resultado de tareas técnicas y labores de coordinación con las instituciones responsables, se ha oficializado un nuevo sistema de referencia mediante el Decreto Ejecutivo N° 33797-MJ-MOPT. Este sistema representa un cambio sustantivo para la actividad geodésica y cartográfica del país.

Este nuevo sistema de referencia está establecido con un nuevo Datum horizontal oficial para Costa Rica, el CR05, enlazado al Marco Internacional de Referencia Terrestre (ITRF2000) del Servicio Internacional de Rotación de la Tierra (IERS) para la época de medición 2005.83, asociado al elipsoide del Sistema Geodésico Mundial (WGS84), denominado CR05.

De igual forma, se ha definido una nueva proyección cartográfica oficial: Proyección Transversal de Mercator para Costa Rica con el acrónimo CRTM05.

Como parte de la consolidación de este nuevo sistema de referencia se ha evolucionado al concepto de “redes activas”. Con la implementación de equipos de registro continuo de señales de los Sistema Globales de Navegación por Satélite (GNSS) en puntos de la red geodésica estos se convierten en estaciones de referencia. En la actualidad desde el año 2010, está en operación una red de ocho estaciones de operación continua con el objetivo de dar mantenimiento al nuevo sistema de referencia y fundamentalmente facilitar la tareas de georreferenciación de los levantamientos catastrales, sean estos realizados como parte de formación o como actividades propias del agrimensor.

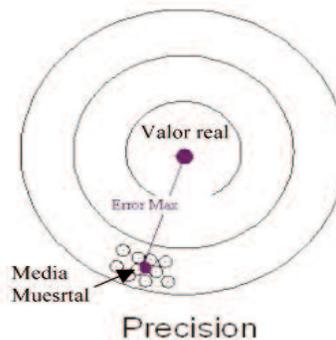


Fig. No.2: Concepto del error máximo

Base Cartográfica

El catastro como representación espacial cartográfica de los derechos de propiedad requiere de una base cartográfica sólida, precisa y exacta. Esta necesidad hizo que se produjera una nueva base cartográfica para el país.

¹ XI Seminario Catastro Inmobiliario, Santa Cruz de la Sierra, 2006. Ministerio de Economía y Hacienda de España

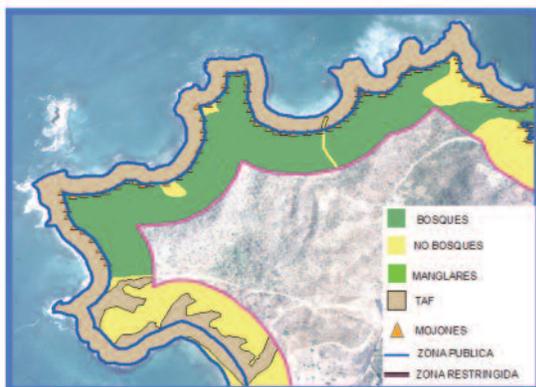


Figura 3. Delimitación de ZMT.

Este producto cartográfico, por sus características, presenta dos muy importantes ventajas: i) su aplicación no se limita a servir de insumo para las tareas catastrales, puede ser de gran utilidad en todo lo referente a la información y administración del territorio y ii) permite trabajar en modernas plataformas tecnológicas de los sistemas de información geográfica, con lo cual otros usuarios pueden complementar esta base de información para sus propios fines.

Una aplicación importante de esta nueva base cartográfica, es que ha permitido precisar mejor aspectos de delimitación administrativa y de la zona marítimo terrestre.

FORMACIÓN DEL CATASTRO

Además de los insumos de información geodésico-cartográfica, la formación del catastro requiere de precisar aspectos conceptuales muy importantes. Aunque podría pensarse o concluirse -de forma ligera- que para formar el catastro se puede partir de la sola definición, ya sea tomada de las fuentes más académicas o de una ley, esto no basta.

La formación del catastro requiere que se establezcan y precisen los siguientes criterios: identificación predial, estandarización de la información y actualización. Estas definiciones requieren la participación de los todos los actores involucrados en la formación y el uso de la información catastral.

Es necesaria la claridad en los criterios para que la elaboración del Mapa Catastral responda a lo establecido por la ley. Lo que implica la definición fundamental de la Unidad Catastral, es decir cuales son los criterios para identificar los terrenos que se van individualizar (deslindar) con el fin de identificarlos en el mapa, así como las características de esos objetos que constarán en el catastro para ser administrados como atributos.

El catastro debe incluir toda la información que se requiere para responder a las exigencias legales, pero sólo debe incluir la información que podrá ser actualizable.

Con base en estas definiciones puede emprenderse la compleja tarea del levantamiento catastral, que implica:

- estrecha y adecuada comunicación con múltiples interesados
- recopilación y procesamiento de grandes volúmenes de datos,
- exposición y discusión de resultados,
- remisión de expedientes al Registro Inmobiliario.

El resultado de estas tareas ya realizadas es el Mapa Catastral, documento fundamental que hoy en día es una herramienta tecnológica que deba entenderse como una Base de Datos.

El mapa catastral es funcional (útil) en tanto exista la capacidad para explotar la información en él contenida, en primera instancia para su propósito original de sustentar una mejora en la seguridad jurídica y, complementariamente, puede ser aplicado para múltiples fines. Además, la funcionalidad del mapa catastral depende de la capacidad de los profesionales que se vinculen con su uso y mantenimiento.

En consecuencia, si el Mapa Catastral es una base de datos y su funcionalidad depende del uso que se le otorgue, esto significa que el profesional responsable del mapa (agrimensor, topógrafo, etc) también debe adoptar las nuevas tecnologías para la captura, administración y distribución de la información del Mapa Catastral, es decir debe evolucionar hacia las tecnologías geomáticas.

Más que un reto, esto debe entenderse como una oportunidad. La primera que ha de considerarse es la de responder a las demandas de mercado y posicionarse positivamente ante los cambios. Debe entenderse que la consolidación del Mapa Catastral es una tarea de los profesionales de la topografía y agrimensura de muchísimos países, por lo tanto es una actividad propia, que no debe considerarse extraña a estos profesionales.



Figura 3. Sección de Mapa Catastral en el parte del cantón de Flores

Por otra parte, al entender el concepto del Mapa Catastral como una base de datos con la cual se puede relacionar mucha otra información del territorio, ha de tenerse la visión de que esto abre grandes oportunidades para abarcar otros ámbitos de recopilación, proceso, administración y distribución de datos geoespaciales.

Finalmente, quizás la oportunidad mayor de todas, es que en tanto se vincule el Mapa Catastral a otra información del territorio, en esa medida surgirá la posibilidad de mejorar en el perfil profesional. Si el ingeniero topógrafo y el agrimensor logran, con la adecuada formación (actualización continua), consolidarse en la administración del Mapa Catastral y su relación con alguna otra información del territorio, se estará consolidando como un profesional de perfil superior, con otras capacidades que apuntan a la administración del territorio, mas allá de la recopilación y proceso de datos.

ALCANCES DE LA DECLARATORIA

Considerando la declaratoria de zona catastrada efectuada el 31 de octubre anterior, que ha de considerarse como hito en la materia registral y catastral, es de resaltar el texto de los artículos fundamentales del decreto ejecutivo.

Artículo 1º—De conformidad con el artículo 20 de la Ley de Catastro Nacional N° 6545 de 25 de marzo de 1981, se declara zona catastrada el distrito 10 Isla del Coco cantón 1 Puntarenas de la provincia 6 Puntarenas y los distritos 1 Santa Bárbara, 2 San Pedro, 3 San Juan, 4 Jesús y 6 Purabá del cantón 4 Santa Bárbara de la provincia 4 Heredia.

Artículo 2º—La descripción oficial de un asiento inmobiliario, está dada por los datos gráficos y alfanuméricos del predio correspondiente en el Mapa Catastral oficializado, los cuales constan en las bases de datos del Registro Inmobiliario. En una zona no catastrada, se utilizará el plano catastrado respectivo.

Artículo 3º—Los planos de agrimensura que se levanten de los inmuebles que pertenecen a los distritos mencionados en este decreto, deberán cumplir, además de todas las disposiciones legales y técnicas, establecidas en la Ley N° 6545, su Reglamento y sus reformas, específicamente en el artículo 26 del Reglamento a la Ley del Catastro Nacional, Decreto Ejecutivo N° 34331 de 29 de noviembre de 2007, reformado por Decreto Ejecutivo N° 34763 de 16 de setiembre de 2008, y con un rige a partir del 27 de setiembre de 2008, en cuanto a métodos y exactitudes, así como con las siguientes indicaciones y requisitos

Los alcances de esta declaratoria pueden resumirse en dos aspectos fundamentales que están directamente vinculados con la actividad profesional de la agrimensura.

Oficialidad: *el decreto da carácter oficial a los datos del catastro para todos los fines principalmente los de la registración inmobiliaria, constituyéndose el mapa catastral en la descripción oficial de los inmuebles*

Requerimientos: *el mapa catastral se constituye en la principal referencia de antecedentes para las labores de agrimensura, lo cual implica entender el mapa catastral no solo en su contenido cartográfico, sino también en sus atributos como base de datos.*

Para considerar los alcances de la declaratoria de zona catastrada y su impacto en las tareas del profesional de la agrimensura, es válido que transcriba algunas ideas que ya había señalado en un artículo anterior en esta misma revista y, que hoy, años después, pasan de ser una expectativa a una realidad tangible, gracias Dios y al esfuerzo de muchos profesionales e instituciones, a quienes nos tocó impulsar este interesante reto.

“Con este nuevo producto catastral, la labor del agrimensor se vuelve fundamental para garantizar la actualización de los datos de las propiedades. Los cambios físicos que se den en las propiedades como segregaciones o rectificaciones de linderos deben actualizarse en el mapa Catastral. Para ello el insumo fundamental será el plano de agrimensura, mediante el cual se describen estos cambios.

Dada esta función del plano catastrado, éste tendrá que estar debidamente georreferenciado, la parcela descrita por el plano deberá estar ubicada en el mismo sistema de coordenadas del Mapa Catastral. Además debe coincidir la descripción física de los linderos del plano con el Mapa Catastral, los datos de las propiedades también deberán ser congruentes; dado que mediante el identificador del Mapa Catastral se determina la finca inscrita en el Registro de la Propiedad, los nuevos planos también deberán corresponder con los datos registrales ya determinados.

Es definitivo que con el producto del Mapa Catastral, se cambiarán los requerimientos del plano de agrimensura. Este cambio, el agrimensor podría interpretarlo como un obstáculo a su función, ya que efectivamente implica un cambio. No obstante, esta circunstancia debería tomarse como un reto, mediante el cual los profesionales de la agrimensura demostraremos nuestra capacidad y aporte para que el país disponga de un sistema de registración de la propiedad más confiable, eficiente y seguro; el cual, además, será la base de las múltiples tareas de la administración territorial.”

CONCLUSIÓN

Resultado de varios años de trabajo y de coordinación, la declaratoria de zona catastrada es un hecho que trascenderá el quehacer de la agrimensura. Cambia con ello el sistema de registración inmobiliaria. Para el Programa de Regularización del Catastro y Registro, para quienes nos tocó impulsar la generación de información para la formación del catastro, es un agrado entender que los esfuerzos han generado una sólida estructura legal y técnica para que el mapa catastral cumpla con la finalidad que le establece el Estado costarricense.



Foro del Colegio de Abogados “AVISOS Y ADVERTENCIAS CATASTRALES”



Cerca de 50 profesionales del campo de la abogacía se hicieron presentes el pasado 10 de octubre al Auditorio 2 del Colegio de Abogados, para escuchar la exposición de la Licenciada Desireé Sáenz Paniagua acerca del tema “Avisos y advertencias catastrales”, acompañada por el Director Ejecutivo del Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica, Marco Antonio Zúñiga Montero, en calidad de moderador.

La expositora señaló la importancia de revisar con detalle las escrituras de inscripción de propiedades en el momento de efectuados los traspasos e inscripciones, para evitar cualquier problema posterior de inexactitud en los datos de los inmuebles, que redundan a su vez en un mayor trabajo para el Registro Inmobiliario a fin de aclarar dudas relacionadas con los bienes inscritos.

Las inexactitudes registrales fueron ampliamente abordadas por Sáenz, quien indicó que existen dos tipos de incongruencias, las registrales y las extraregistrales. En cuanto a las primeras, se presenta el error de tipo involuntario y la manipulación dolosa, mientras la segunda modalidad, deriva en el error y fraude.

Consecuencia de lo anterior, el mecanismo de la gestión administrativa es el que se aplica en el primer caso (registral), mientras la nota de prevención hasta un año, es el mecanismo jurídico utilizado para atender el error de tipo extraregistral.

En el caso de la gestión administrativa, ésta puede llevar a la inmovilización del caso, o en su defecto, al

saneamiento de la parte registral. Por su parte, el error extraregistral, conduce, en último término, a la tutela jurisdiccional como mecanismo jurídico.

Sáenz señaló que la misión principal del Registro Inmobiliario no es la inmovilización de los casos presentados ante la dependencia, sino más bien al saneamiento como vía de solución. En el tema de los avisos catastrales, la experta mencionó que se presentan por distintas circunstancias: inconsistencias del Programa de Regularización del Catastro y Registro (PRCR), la sobre posición de predios, el caso en que la finca excede el 10%, así como las sobre posiciones con vía pública y cuando el plano no describe la finca.

Durante la actividad se advirtió del censo o muestreo que estará realizando personal del Registro Nacional a efecto de confirmar con dueños de lotes, casas y edificios las medidas de sus propiedades. Se les pide a las personas que estén disponibles a recibir la visita de las autoridades a fin de constatar los linderos con los propietarios, y en el caso de no estar presentes los caseros, dejar la información con otras personas.

La actividad contó con un período de preguntas de parte de los presentes, que sirvió para aclarar las zonas grises en el tratamiento jurídico de las escrituras y traspasos de propiedades a fin de que los juristas colaboren con el trabajo ordenado que se requiere para poner en práctica las nuevas reglas que conlleva el nuevo modelo de inscripción de propiedades en el país.



Una ingeniera topógrafa “todo terreno”

El sueño de Johanna Briceño era estudiar arquitectura, pero el destino le cambió sus planes y eligió matricularse en Topografía, una carrera desconocida para ella. Con el paso del tiempo se fue enamorando, al descubrir que su dinamismo personal calzaba con una profesión que no la encasillaba ni la mantenía detrás de un escritorio, aquella recomendación de una tía, fue el puntillazo final.

Esta profesional fue acumulando experiencia en la parte laboral desde distintos ángulos, primero como asistente de algunos cursos de Topografía para ingenieros civiles y legislación; luego se desempeñó en la Secretaría de la carrera, acumulando horas para la beca, donde conoció al Ing. Luis Ramírez, quien la impulsó para colaborar en el Congreso de Ingenieros Topógrafos.

Posteriormente, fue llamada a trabajar en el Centro de Actualización Profesional (CAP), como secretaria, mientras cursaba el diplomado en el año 2004. Una vez graduada de ingeniera, la ascendieron a inspectora del Centro, con un perfil laboral más acorde a sus años de estudios universitarios, con el recargo de los asuntos técnicos y otras tareas del CAP, donde laboró por un período de cuatro años

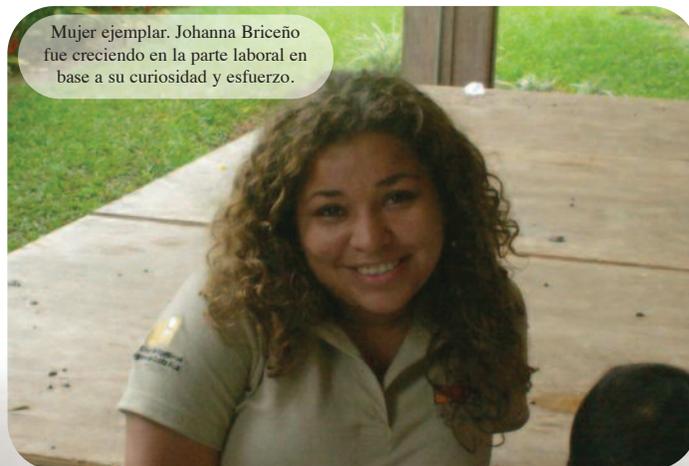
Resistencia al cambio

Briceño además de Topógrafa, es una crítica del ejercicio de la profesión en algunas áreas de la administración pública y lamenta el rechazo que existe en algunas instituciones al cambio en los modelos de trabajo, para aprovechar las nuevas tecnologías disponibles que facilitan la información. “Existe la necesidad de revisar los programas de estudio y actualizarlos, implementar herramientas tecnológicas y abrir nuevas especialidades”, señala la profesional.

Su paso por el CAP, la marcó como profesional. “Don Luis me contagió de su deseo para que los profesionales no abandonen las aulas y se capaciten constantemente, así como promover conversatorios”. Briceño recuerda la insistencia de Ramírez para que los topógrafos se unieran y buscaran juntos las soluciones a los problemas profesionales.

“Curiosamente, los topógrafos sabemos trabajar en equipo, pero en la vida cotidiana laboral actuamos aislados,

Mujer ejemplar. Johanna Briceño fue creciendo en la parte laboral en base a su curiosidad y esfuerzo.



sin comunicarnos”, exhortó. Incluso recuerda que entre los objetivos del Centro de Formación estaba acercar a los colegas y empoderar al CIT. “Para mí estar ahí me llenaba de orgullo”, resalta Briceño.

Nuevos retos

Su actual trabajo en el ayuntamiento nicoyano, la convierte en una voz autorizada para juzgar el desempeño profesional en los gobiernos locales, de cara a los retos futuros de la profesión. “Creo que muchas municipalidades no están preparadas para afrontar el nuevo modelo de inscripción de propiedades; no existen software ni hardware adecuados para ejercer esa labor. Además, el Registro Nacional debe cooperar en ese sentido para que se dote de herramientas mínimas a los municipios para afrontar el reto del nuevo mapa catastral y se evite el exceso de trámites”.

Briceño no deja de lado que está en una profesión dominada por los hombres; pero eso lejos de intimidarla, la anima a dar lo mejor de sí. “Las mujeres también podemos”, es su grito de guerra. “Las nuevas tecnologías nos facilitan tener presencia, además es una carrera con muchas aristas, que le permite a las mujeres incorporarse y adaptarse con mayor facilidad”.

Sin duda, la bravura y dinamismo de esta singular mujer guanacasteca, ennoblece al gremio de los ingenieros topógrafos.

Ing. Rodolfo Van Der Laet

Un topógrafo que se dejó seducir por los volcanes

Lector incansable y aficionado al senderismo, Van der Laet heredó de su abuelo y su padre Enrique, el gusto por la topografía y nutrió esa temprana inclinación con el deseo de surgir dentro de una profesión que él mismo llama “ayuna de emprendedurismo”. Se topó con la topografía no sin antes merodear por los pasillos de la geología y la arquitectura. “Me gustaba el dibujo y no estaba seguro qué quería”, señaló de inicio. Pero el destino le tenía asegurada una beca del Gobierno alemán, que fue su impulso para los estudios superiores en la Universidad Nacional.

Saliendo de las aulas universitaria, a “Macho” (como lo apodan sus amigos) se le cruzó en el camino un “Ángel de la Guarda” que lo instó a emprender un pequeño proyecto aceptó de buen ánimo, fue Luis Ramírez quien con una clara visión empresarial, se convirtió en su compañero de lucha en esos primeros años. “Rondaban los inicios del Gobierno de Rodrigo Carazo, cuando iniciamos el proyecto, la idea era crear una empresa urbanizadora con un mínimo personal de apoyo, el negocio tuvo un buen desempeño, hasta que llegó la crisis de devaluación del dólar, y los contratos se vinieron abajo”.

Pero el destino le tenía preparado otro derrotero. La Universidad Nacional, sitio de su formación académica, lo llamó a formar parte del equipo técnico del Observatorio



Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI) de ese centro de estudios. “Pasé de medir terrenos a medir desplazamientos de la corteza terrestre”. Van Der Laet reconoce que para esa labor, él no tenía experiencia, sin embargo tuvo de tutor al destacado geólogo Eduardo Malavassi, de quien absorbió amplios conocimientos en ese campo.

Junto a Malavassi y el geógrafo, Jorge Barquero, se dedicaron a hacer trabajos de investigación en los volcanes, lo que era una labor titánica por la escasez de equipos especiales en el país en ese entonces; tanto Malavassi como Barquero emprendieron proyectos relacionados con los volcanes, en los que Van der Laet se desempeñaba en la parte de geodesia. “El inicio fue tan duro, que los contratos de los asistentes se hacían en forma bimensual”.



Van der Laat reconoce que su recorrido por la Topografía fue muy distinto al resto de colegas, que en su mayoría estuvieron siempre muy atados a los proyectos viales. “Esa ruta me condujo a visitar varios países en cursos de capacitación, en cuenta Francia, Filipinas, Hawaii, Colombia, Ecuador y Guatemala sitios de gran actividad volcánica”.

Van der Laat subraya con especial énfasis la experiencia del volcán Armero en Colombia, donde murieron cerca de 225 personas, “se comprobó que no había ninguna acción de vigilancia del coloso, algo muy común en Sur América, donde los geólogos se dedican más a la minería y al petróleo, por ser actividades más tradicionales”. Según el profesional, él estuvo antes de la tragedia, por solicitud del Gobierno colombiano y se encontró equipos técnicos haciendo mapeo de las áreas peligrosas. De esa visita se generaron advertencias claras de la reactivación que estaba sufriendo el volcán y se delimitaron las áreas, pero no se produjo la evacuación temprana de las poblaciones.

Matrimonio: una locura

Van der Laat no olvida la “locura” que cometió iniciando labores en el OVSICORI, cuando decidió casarse, el profesional recuerda que tomó la decisión en los tiempos de crisis económica en los años 80, cuando existía una fuerte incertidumbre y con apenas unos días de iniciado su trabajo, “fue una absoluta locura”.

De su matrimonio con Estrella Muñoz, nacieron Alicia, Ricardo y Leonardo, hoy de 28, 25 y 22 años

respectivamente. “La ventaja es que las giras a los volcanes son cortas de un mismo día, a lo sumo dos, por lo tanto no se descuida tanto la familia”, señala el experto.

Luego de varios años de mantener su actividad privada en su profesión de ingeniero topógrafo, hoy Van der Laat está con dedicación exclusiva en la Universidad Nacional. “Comprendí que era el mejor estado laboral para poder dedicar los sábados y domingos por completo a la familia”, señaló con especial convicción.

Fiel a su espíritu luchador, en 1991 logró terminar su licenciatura y en 1994, obtuvo el puesto más alto como catedrático en la Universidad Nacional, lo que le hizo abandonar el ejercicio liberal que había tenido por espacio de varias décadas.

Con una nueva visión de la vida, Van der Laat sigue acumulando sueños. Sin perder su espíritu emprendedor que lo ha marcado durante toda su carrera profesional, el experto aspira a seguir contando su historia, esta vez por medio de libros. “Siento que falta apuntalar a los nuevos profesionales, y quiero dejar un legado, ya sea retornando a la enseñanza de la Topografía o escribiendo textos, por ejemplo quisiera formar a los guías turísticos en el turismo de volcanes”, manifiesta con entusiasmo el profesional.

“Tengo cinco años de haberme podido pensionar y no lo he hecho porque me siento joven, quiero retirarme en forma ordenada”, destacó el ingeniero topógrafo.





**Colegio de
Ingenieros
Topógrafos
de Costa Rica**

¡Al servicio de sus agremiados!

- Centro de Capacitación Profesional
- Comisiones de Trabajo
- Proyectos de mejoramiento de la Profesión
- Oficina Registro Nacional (Asesoría Legal, Impresión de planos a través del Sistema SIP, Fotocopiado, Impresión de Estudios de Registro, Consulta de Resoluciones, votos, leyes y reglamentos, Venta de signos externos, como Gorras, Camisetas, pines, calcomanías, entre otros)

Tel: (506) 22- 02 39 50 / Fax: (506) 22-53 54 02

Aptdo. postal: 2346-1000 San José, C.R

Dirección: Edificio del CFIA, 4to. piso

Correo electrónico: info@colegiotopografoscr.com

www.colegiotopografoscr.com



Celebración Día Nacional del Topógrafo

Los recuerdos, fraternidad y crecimiento de un sector profesional que ha contribuido a la solidez y paz de la democracia costarricense tuvieron lugar este 10 de noviembre en la Celebración oficial del Día Nacional del Topógrafo.

En el acto propocolario el presidente de la organización, así como los representantes del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos realizaron una importante reflexión sobre el aporte de los ingenieros topógrafos al ordenamiento territorial, base de la seguridad jurídica de un país.



Merecido homenaje. El Ing. Miguel Ángel Ruiz Ramírez comparte con el Director Ejecutivo del CFIA, Olman Vargas, y el Ing. Luis Portilla, en el momento en que recibió su galardón por su brillante trayectoria como ingeniero topógrafo.



El Ing. Carlos Cordero, quien recibió el premio a los presentes e



Cena de gala. Ingenieros topógrafos y sus familias compartieron en franca camaradería durante la cena en el Día Nacional del Topógrafo.



Noche esplendorosa. El gremio de los ingenieros topógrafos celebró este jueves 10

Profesional del Topógrafo

Posteriormente hubo una celebración donde participaron representantes del Gobierno, universidades, Registro Nacional, y organizaciones amigas entre otras.

Este acto es un punto de enclave para fortalecer el proceso de profesionalización y modernización tecnológica que experimenta el gremio.



Premio como Profesional destacado, agradece el reconocimiento.



Profesional destacado. Los ingenieros Carlos Álvarez y Freddy Gutiérrez entregan el pergamino al colega y académico, Carlos Cordero Calderón.



Los topógrafos vivió una noche muy especial de noviembre.



Los asistentes dejaron a un lado sus ocupaciones profesionales y disfrutaron de un rato bailable durante la cena de gala en el CFIA.

Más de lo que esperabas por menos de lo que creías.



- Sistema GNSS- EPOCH
- Estaciones Totales- Focus
- Colector de datos- Ranger
- Programa Survey Pro

Tel.: (506) 2280-5479
E mail: info@geotecnologias.com

La familia Spectra ahora disponible en



Soluciones Avanzadas en Geomática