

Registro Nacional

**Dirección de Registro Inmobiliario:
Subdirección Catastral**

Dirección Instituto Geográfico Nacional



Guía de Georreferenciación

Julio 2025



GOBIERNO
DE COSTA RICA





Índice de contenido

Índice de contenido	1
Índice de cuadros	3
Índice de figuras	4
Glosario	5
Objetivo	8
Alcance	9
Introducción	10
Justificación:	10
Antecedentes:	11
Unificación del Registro de la Propiedad Inmueble y el Catastro en el Registro Inmobiliario.	11
Materialización del Marco Geodésico Dinámico Nacional.	11
Traslado del Instituto Geográfico Nacional al Registro Nacional. 12	12
Geodinámica del territorio nacional.....	12
Oficialización de las primeras zonas catastradas.	13
Definición de la georreferenciación y de las tolerancias permitidas.	13
Insumos cartográficos.	13
Decreto de oficialización del Marco Geodésico Dinámico Nacional CR-SIRGAS.	14
Reglamento General del Registro Inmobiliario.	14
Desarrollo	16
1. Marco Geodésico:	16
1.1. Red de estaciones de medición continua GNSS del Registro Nacional:	16
1.2. Sistema de referencia horizontal CR05, época 2005.83:	18
1.3. Sistema de referencia horizontal CR-SIRGAS, época 2014.59: 21	21
2. Insumos cartográficos:	24
2.1. Ortofotos:	24
2.2. Cartografía:	26
3. Georreferenciación Catastral:	28



3.1. Tolerancias:	28
3.2. Metodologías de levantamiento con equipos GNSS:	30
3.2.1. Estático con post procesamiento:	30
3.2.2. Medición de un punto con GNSS con RTK:	32
3.2.3. Medición con puntos con coordenadas conocidas y levantamiento local, con transformación de Helmert:	33
3.2.4. Medición local con puntos identificables en la ortofoto:	34
3.2.5. Medición de puntos con técnicas de Tiempo Real (RTK/NTRIP):	35
Bibliografía	38



Índice de cuadros

Cuadro 1. Coordenadas geodésicas de la red de estaciones GNSS de medición continua del Registro Nacional, sistema CR-SIRGAS, proyección CRTM05, época 2014.59.....	17
Cuadro 2. Coordenadas cartesianas de la red de estaciones GNSS de medición continua del Registro Nacional, sistema CR-SIRGAS, proyección CRTM05, época 2014.59.....	18
Cuadro 3. Parámetros de transformación de Molodensky de 3 parámetros para pasar del datum CR05 a CR-SIRGAS.....	19
Cuadro 4. Parámetros de transformación de Bursa-Wolf de 7 parámetros para pasar del datum CR05 a CR-SIRGAS.....	20
Cuadro 5. Parámetros de transformación de Molodensky Badekas de 10 parámetros para pasar del datum CR05 a CR-SIRGAS.	20
Cuadro 6. Parámetros de las transformaciones de Molodensky de 3 parámetros para pasar de 2014.59 a 2019.24.	22
Cuadro 7. Parámetros de las transformaciones de Molodensky-Badekas de 10 parámetros para pasar de 2014.59 a 2019.24.	23
Cuadro 8. Tolerancias 1:1000 y 1:5000 según la exactitud del punto.	29



Índice de figuras

Figura 1. Mapa de las estaciones de medición continua GNSS de Costa Rica enlazadas a SIRGAS-CON.	16
Figura 2. Ejemplo de plantilla para la transformación de coordenadas época 2005.83 a la 2014.59.....	21
Figura 3. Plantilla para la transformación de coordenadas de la época 2019.24 a la 2014.59 y viceversa.....	23
Figura 4. Cobertura a nivel nacional de la ortofoto 1:5000.....	25
Figura 5. Cobertura a nivel nacional de la ortofoto 1:1000.....	26
Figura 6. Restitución cartográfica catastral 1:5000, sobre Ciudad Quesada....	27
Figura 7. Restitución cartográfica catastral 1:1000, sobre Ciudad Quesada....	28
Figura 8: Estación de medición GNSS ubicada en campo.....	30
Figura 9. Estaciones GNSS de medición continua con un radio de 60 km.	31
Figura 10. Parte de los vectores del levantamiento con RTK/PPK con ortofoto 1:1000	33
Figura 11. Levantamiento de detalles con dos puntos de amarre.....	34
Figura12. Puntos identificables en las ortofotos.....	35
Figura 13. Caster del Instituto Geográfico Nacional, Registro Nacional.....	36



Glosario

Coordenadas: Es un conjunto de n números que designan la posición de un punto en un plano, superficie o espacio n -dimensional.

Coordenadas geodésicas: Coordenadas definidas en un sistema de referencia geodésico que es esférico o elipsoidal y se aproxima a la figura de la tierra. Estas coordenadas son dadas en un elipsoide de referencia el cual está vinculado a un datum geodésico. También se les llama coordenadas elipsoídicas y las magnitudes de estas coordenadas suelen definirse como Latitud, Longitud y Altura.

Coordenadas proyectadas: Coordenadas cartesianas planas correspondientes a una proyección cartográfica vinculadas mediante funciones matemáticas y parámetros a las coordenadas geodésicas que permiten pasar de la superficie real de la tierra aproximada a un elipsoide de revolución a una superficie plana proyectada.

CR-SIRGAS: Sistema de referencia horizontal oficial para Costa Rica, según Decreto Ejecutivo N° 40962. ITRF2008, época 2014.59.

Datum: En la geodesia clásica se refiere al punto fundamental que sirve de referencia de un sistema coordenado. En la actualidad se hace referencia a la materialización física del sistema coordenado a lo largo de un país.

Derrotero: Conjunto de datos matemáticos y geométricos que permiten definir el contorno del polígono de un inmueble y el área del polígono del levantamiento.

Elipsoide: Sólido geométrico generado por la rotación de una elipse alrededor de uno de sus ejes.

Época del sistema de referencia: Se refiere a la época en la cual se realiza una medición que tiene vínculo directo con la realización más actual del ITRF (Marco de Referencia Terrestre Internacional) y que es necesario incorporar a efectos de considerar la variación de su posición en el tiempo por variaciones debidas a la tectónica de placas o deformaciones locales.

Estación de Medición Continua: Equipo GNSS instalado con los estándares internacionales de amojonamiento, el cual se encuentra midiendo datos constantemente los cuales sirven de referencia a distintos tipos de levantamientos que requieren las personas usuarias internas y externas.

Exactitud absoluta: Es la que obtenemos al amarrar un levantamiento de agrimensura a una red oficial de coordenadas de un país en una época específica.



Exactitud relativa: Es la que obtenemos de manera local, al realizar un levantamiento de agrimensura con los métodos e instrumentos topográficos correspondientes, adecuados a las necesidades de precisión y exactitud de este.

Geoide: Es una superficie equipotencial que supone los mares en reposo y se prolonga por debajo de los continentes de modo que la dirección de las líneas verticales cruza perpendicularmente esta superficie en todos los puntos.

Georreferenciación: Proceso técnico mediante el cual se define la posición de los vértices de los inmuebles en el sistema oficial de referencia del país con el fin de incorporar la descripción del inmueble en el mapa catastral.

GNSS: Sistema Global de Navegación por Satélite (Global Navigation Satellite System).

GPS: Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System).

ITRS: Sistema de Referencia Terrestre Internacional (International Terrestrial Reference System).

ITRF: El Marco de Referencia Terrestre Internacional materializa el ITRS y conjunta una serie de técnicas de geodesia espacial para su realización, monitoreo y actualización.

Levantamiento: Conjunto de observaciones y medidas de campo y gabinete orientadas a la definición de valores y/o parámetros geodésicos.

Mapa Catastral: Instrumento ordenador que muestra de forma gráfica la ubicación y linderos oficiales de los predios y su información literal asociada, así como sus inconsistencias.

Plano catastrado: Plano de agrimensura, físico o en formato electrónico que ha sido inscrito en la Dirección de Registro Inmobiliario del Registro Nacional y define en forma gráfica, matemática e inequívoca el predio, para efectos de publicidad catastral.

Plano de agrimensura: Plano físico o en formato electrónico, que representa en forma gráfica y matemática un inmueble.

Proyección cartográfica: Función matemática biunívoca entre los puntos de una esfera o elipsoide con su correspondiente en el plano cartesiano.

Red Geodésica Nacional Activa: Conjunto de estaciones GNSS de medición continua del Registro Nacional pertenecientes a la red SIRGAS-CON distribuidas a lo largo del territorio nacional.

Red Geodésica Nacional Pasiva: Conjunto de puntos situados sobre el terreno, dentro del ámbito del territorio nacional, establecidos físicamente mediante monumentos o marcas físicas, sobre los cuales se hayan hecho medidas



directas y de apoyo de parámetros físicos, que permiten su interconexión y la determinación conjunta o por separado de su posición geodésica, altura o del campo de gravedad asociado, con relación a los sistemas de referencia considerados.

Sistema de coordenadas: Conjunto de reglas matemáticas, para especificar cómo deben definirse las coordenadas de puntos.



Sistema de Información del Registro Inmobiliario (SIRI): Sistema que conforma la información de las bases de datos, la del mapa catastral y los insumos fotogramétricos; para administrar, mantener y actualizar los asientos inmobiliarios.

Sistema de referencia: Es el conjunto de convenciones, valores, fórmulas y conceptos que definen el marco a partir del cual se pueden determinar valores de posición.

Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT): Es una plataforma tecnológica para el acceso y distribución de información geoespacial en Costa Rica, liderado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) del Registro Nacional que facilita el acceso a datos geoespaciales actualizados e interoperables, provenientes de diversas entidades esto como parte de la Infraestructura de Datos Espaciales de Costa Rica (IDECORI).

Transformación de coordenadas: Proceso de cálculo, de convertir una posición dada de un punto o conjunto de puntos, en un sistema de referencia por coordenadas a la correspondiente posición, en otro sistema de referencia por coordenadas.

Zona Catastrada: Es la parte del territorio nacional, donde el levantamiento catastral ha sido concluido y oficializado.

Zona Catastral: Es aquella parte del territorio nacional, en el cual el levantamiento catastral está en proceso.



Objetivo

Presentar una guía en materia de georreferenciación para el vínculo de planos de agrimensura de conformidad con el Reglamento General del Registro Inmobiliario a las personas profesionales en agrimensura, la cual incorpora la actualización de la información de la Subdirección Catastral al Marco Geodésico Dinámico Nacional CR-SIRGAS con el objetivo de fortalecer la seguridad registral inmobiliaria.



Alcance

Esta Guía de Georreferenciación presenta, de manera general, los lineamientos técnicos para la vinculación de planos con fines catastrales por parte de las personas profesionales en agrimensura, en concordancia con la entrada en vigor del Reglamento General del Registro Inmobiliario el cual, define la actualización de la información de la Subdirección Catastral del Registro Nacional de Costa Rica al Marco Geodésico Dinámico Nacional CR-SIRGAS.

El documento expone a los y las profesionales de agrimensura y personas usuarias en general de conformidad con la legislación vigente, los conceptos principales relacionados con la georreferenciación, la cobertura cartográfica oficial, los productos cartográficos disponibles, los métodos de transformación de coordenadas, las principales directrices técnicas vigentes y las herramientas tecnológicas relevantes, incluyendo el Sistema de Información de Registro Inmobiliario (SIRI) y el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT).

La definición de la metodología de georreferenciación de levantamientos topográficos con propósitos catastrales es una atribución de la persona agrimensora. En este sentido, esta guía establece estándares, conceptos, insumos y recursos disponibles para el profesional en agrimensura, reconociendo que otras prácticas que logren los mismos niveles de exactitud pueden ser incorporadas o consideradas.



Introducción

Justificación:

A través de este documento denominado Guía de Georreferenciación, se pretende informar a las personas usuarias sobre los cambios en temas asociados con el Sistema de Referencia Horizontal Nacional, cobertura cartográfica, los nuevos productos cartográficos, transformaciones, directrices, herramientas tecnológicas y demás insumos con los que cuenta como el SIRI y el SNIT con el propósito de suministrar lineamientos para la presentación de planos de agrimensura ante la Dirección del Registro Inmobiliario.

Desde la publicación de la primera guía en el año 2013 a la fecha, se han presentado varias actualizaciones en temas de georreferenciación que se hace necesario tomar en consideración, por lo cual esta versión se ha trabajado conjuntamente entre la Subdirección Catastral del Registro Inmobiliario y el Instituto Geográfico Nacional del Registro Nacional para generar un enfoque jurídico, catastral y técnico completo sobre acontecimientos que son trascendentales para entender el escenario en el que se encuentra el país actualmente.

Posteriormente se exponen algunos conceptos de conocimiento necesario para la georreferenciación de planos o levantamientos a nivel catastral, finalizando con la presentación de algunos ejemplos de georreferenciación.



Antecedentes:

Con el paso del tiempo y con el objetivo de actualizar el presente documento de georreferenciación, se debe reseñar lo siguiente:

11

Unificación del Registro de la Propiedad Inmueble y el Catastro en el Registro Inmobiliario.

En el año 2009, con el objetivo de unificar y conciliar la descripción gráfica y literal de los bienes inmuebles y los derechos asociados, se fusionaron el Registro de la Propiedad Inmueble y el Catastro Nacional, creando así el Registro Inmobiliario. El Registro Inmobiliario tiene como reto concluir la obra catastral a nivel nacional para potenciar la seguridad jurídica en el tráfico del mercado inmobiliario, publicitando todas las inconsistencias existentes entre la información catastral y registral en procura de su saneamiento (Asamblea Legislativa, Ley N°8710, 2009).

Materialización del Marco Geodésico Dinámico Nacional.

Con la finalidad de brindar insumos a los profesionales de topografía para que efectúen la georeferenciación de sus trabajos al Marco Geodésico Dinámico Nacional, en el año 2010 se instalaron estratégicamente 8 estaciones GNSS de medición continua, 7 de ellas ubicadas en sedes del Banco de Costa Rica, gracias a un convenio de cooperación entre ambas instituciones, y la octava, en la sede central del Registro Nacional.

Debido a la necesidad de brindar una mayor cantidad de facilidades a los usuarios dado las nuevas metodologías de levantamiento, entre los años 2018 y 2021, se fortaleció aún más la red de estaciones GNSS del Registro Nacional con la incorporación de 6 estaciones adicionales, de las cuales 5 se encuentran ubicadas en instalaciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos, producto de un acuerdo entre la Junta Administrativa del Registro Nacional y dicha entidad, y la estación restante, está en la Marina Pez Vela de Quepos, gracias a un convenio entre la Municipalidad de Quepos y la mencionada marina.

En este contexto, actualmente se cuenta con un total de 14 estaciones, a lo largo del territorio nacional, las cuales se encuentran en funcionamiento las 24 horas del día, los 7 días de la semana, brindando información GNSS a las diferentes personas usuarias según sus necesidades. A estas se suman 4 estaciones GNSS pertenecientes a las siguientes instituciones: Instituto Costarricense de



Acueductos y Alcantarillados, Centro Nacional de Alta Tecnología, Universidad de Costa Rica y UNAVCO (University NAVSTAR Consortium); con lo cual se complementan las 18 estaciones de la Red SIRGAS-CON en Costa Rica (ver figura 1).

Traslado del Instituto Geográfico Nacional al Registro Nacional.

Mediante la Ley No. 8905 se ordenó el traslado del Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Obras Públicas y Transportes hacia el Registro Nacional, fundamentado en la necesidad, avances y logros integrales de nuestro país en materia de fortalecimiento de la seguridad jurídica de los bienes inmuebles, generación de información geoespacial de calidad (Asamblea Legislativa, Ley N°8905, 2010).

Los productos e insumos que genera el Instituto Geográfico Nacional fortalecen la seguridad jurídica y la soberanía del país respecto a la referencia posicional (horizontal y vertical) exacta, precisa, detallada y actualizada de objetos geográficos, sean estos hitos fronterizos terrestres y marítimos, mojones de la Zona Marítimo Terrestre, mojones de límites territorial administrativos, infraestructura y ecosistemas representados en la cartografía oficial, entre otros; así como brindar y darle mantenimiento al sistema geodésico de referencia horizontal CR-SIRGAS y su proyección cartográfica asociada CRTM05 para el desarrollo de actividades geodésicas, geofísicas, topográficas, cartográficas, catastrales y afines que se realizan por parte del sector público y de las personas usuarias en general.

Geodinámica del territorio nacional.

La actividad sísmica a la que está expuesto el país afecta en forma significativa las posiciones de los vértices del Marco Geodésico Dinámico Nacional. Para la deriva continental se tiene una estimación promedio de 2 cm por año de desplazamiento en dirección noreste; además los eventos sísmicos fuertes ocasionan saltos y cambios de dirección a la luz de ese patrón de comportamiento. Las particularidades geológicas y las fallas locales de las diferentes zonas del país agregan la variable de que no es un movimiento uniforme ni constante.



Oficialización de las primeras zonas catastradas.

Con la primera declaratoria de Zona Catastral, Decreto Ejecutivo N° 36830-JP (Asamblea Legislativa, Decreto Ejecutivo N°36830-JP, 2011), del año 2011, se genera una modificación en la forma de administrar la tierra dentro del apartado inmobiliario de Costa Rica, lo que provoca que los profesionales en agrimensura tengan que referir sus levantamientos al Marco Geodésico Dinámico Nacional que es lo oficial y respetar el estado parcelario en torno al predio objeto de medida.

13

Es a partir de esta declaratoria que se plantea el reto de elaborar un producto de igual magnitud para todo el territorio del país en procura de potenciar la seguridad jurídica en el tráfico del mercado inmobiliario.

Según los avances que se han presentado desde la primera declaratoria, al 13 de mayo de 2025, se cuenta con un total 492 distritos en proceso de levantamiento catastral de los cuales 245 están declarados como zonas catastradas, en zona 2 se tienen 53 y zona 3 se tienen 23. Por parte del Registro Inmobiliario, se pretende que para el primer trimestre 2026 se pueda contar con este insumo para los 171 distritos restantes que conforman la totalidad del país.

Definición de la georreferenciación y de las tolerancias permitidas.

La Directriz del Registro Inmobiliario RIM-001-2012 *“Definición de la georreferenciación y de las tolerancias permitidas que deben cumplir los levantamientos de agrimensura dentro del territorio nacional”*, publicada en el Diario oficial La Gaceta N° 96 el 18 de mayo del 2012, la cual entró a regir un mes después de su publicación, especifica claramente las exactitudes relativas y absolutas a considerar de acuerdo al tipo de levantamiento de agrimensura a realizar en el país y al sitio donde se vayan a ejecutar los trabajos que cuente con ortofoto digital a escala 1:1000 o 1:5000 y las diferentes formas en que se pueden realizar dichos levantamientos, las normas y facilidades para entregar los planos derivados.

Insumos cartográficos.

Desde el año 2013 al 2019 se ejecutaron vuelos fotogramétricos en las escalas catastrales indicadas debido al requerimiento de armonizar los insumos cartográficos con la dinámica continua de los rasgos geográficos del territorio nacional, el crecimiento urbano de las áreas densamente pobladas y la



necesidad de mantener una cartografía que reflejara la realidad en el terreno, con el cual se obtuvo principalmente la restitución cartográfica y ortofotos en una nueva época de referencia y que sirven como insumo para referenciar el levantamiento catastral del país.

Esta información conforma la base cartográfica de Costa Rica a través de los sistemas del Registro Nacional (SIRI y SNIT), y por tanto para las labores propias de la Subdirección Catastral, en elaboración de los mapas catastrales a escalas 1:1000 y 1:5000, donde los criterios basados en la interpretación de la ortofoto y la restitución cartográfica son trascendentales.

Decreto de oficialización del Marco Geodésico Dinámico Nacional CR-SIRGAS.

Mediante el Decreto Ejecutivo N° 40962-MJP, "*Actualización del Sistema Geodésico de Referencia Horizontal Oficial para Costa Rica*" del año 2018, que actualiza el Decreto Ejecutivo N° 33797-MJ-MOPT, "*Declara como 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*" del año 2007, se declara en su primer artículo el Sistema de Referencia Horizontal Oficial para la República de Costa Rica denominado CR-SIRGAS, enlazado al Marco Internacional de Referencia Terrestre ITRF2008 (IGb08), para la época de medición 2014.59, así como el sistema de proyección cartográfica CRTM05, la cual seguirá siendo el oficial para la representación cartográfica del territorio nacional continental.

Asimismo, el artículo número 10 del Decreto Ejecutivo N° 40962-MJP establece que, para los fines catastrales, cartográficos, topográficos y geodésicos, el Instituto Geográfico Nacional será el encargado de publicar los parámetros de actualización del sistema de referencia horizontal CR-SIRGAS conforme se consideren para los propósitos de cada persona usuaria. Además, se aclara que es responsabilidad de cada dependencia pública y persona usuaria, la transformación de datos referenciados según su competencia, del CR05 al nuevo sistema CR-SIRGAS.

Reglamento General del Registro Inmobiliario.

El Decreto Ejecutivo N° 44647-MJP, publicita el Reglamento General del Registro Inmobiliario en el Alcance N°163 a La Gaceta N°177 el 24 de setiembre de 2024, con una Fe de Erratas publicada en La Gaceta N°188 el 9 de octubre del 2024, entró a regir el 24 de marzo del 2025. El decreto establece que el



levantamiento de planos de inmuebles se efectuará por medio de los métodos de agrimensura adecuados a las necesidades de este, y que la precisión de los instrumentos geodésicos o topográficos utilizados en el levantamiento, estarán acorde con la exactitud relativa y absoluta exigida por el Registro Inmobiliario para levantamientos urbanos o rurales.

Asimismo, el Reglamento General del Registro Inmobiliario, dispuso que la totalidad de los cantones del territorio nacional fueran declarados zona catastral de conformidad con lo que establece el artículo 1° del Decreto Ejecutivo 30106-J, y, el Decreto Ejecutivo 40962-MJP, que declara oficial para Costa Rica el sistema de referencia horizontal CR-SIRGAS, Proyección Transversal de Mercator CRTM05 para la época de medición 2014.59, establece que los levantamientos de planos de agrimensura deberán ser debidamente georreferenciados y cumplir con todas las disposiciones legales y técnicas, establecidas en la Ley de Catastro Nacional, Ley 6545.

En el artículo 84 del Reglamento General del Registro Inmobiliario se definen los requisitos para la presentación de los planos de agrimensura, el inciso b) señala que debe acompañarse con un archivo digital en el formato que designe la Dirección del Registro Inmobiliario y, el formato de este archivo, se definió en la directriz DRI-003-2021 publicada en La Gaceta N° 132 del viernes 09 de julio del 2021 al indicar que los planos de agrimensura deberán ser presentados junto a su correspondiente polígono en formato digital shape (shp), el cual debe estar debidamente georreferenciado a la época 2014.59, ITRF2008 (IGb08), proyección CRTM05.



Desarrollo

1. Marco Geodésico:

1.1. Red de estaciones de medición continua GNSS del Registro Nacional:

16

El artículo N° 75 del Reglamento General del Registro Inmobiliario, establece que el enlace de los levantamientos catastrales debe hacerse a vértices avalados por el Instituto Geográfico Nacional. Actualmente, el Marco Geodésico Dinámico Nacional se encuentra materializado por las estaciones de medición continua GNSS del Registro Nacional y otros actores enlazados a la red SIRGAS-CON.

En el país se tiene 18 estaciones distribuidas en el territorio nacional.

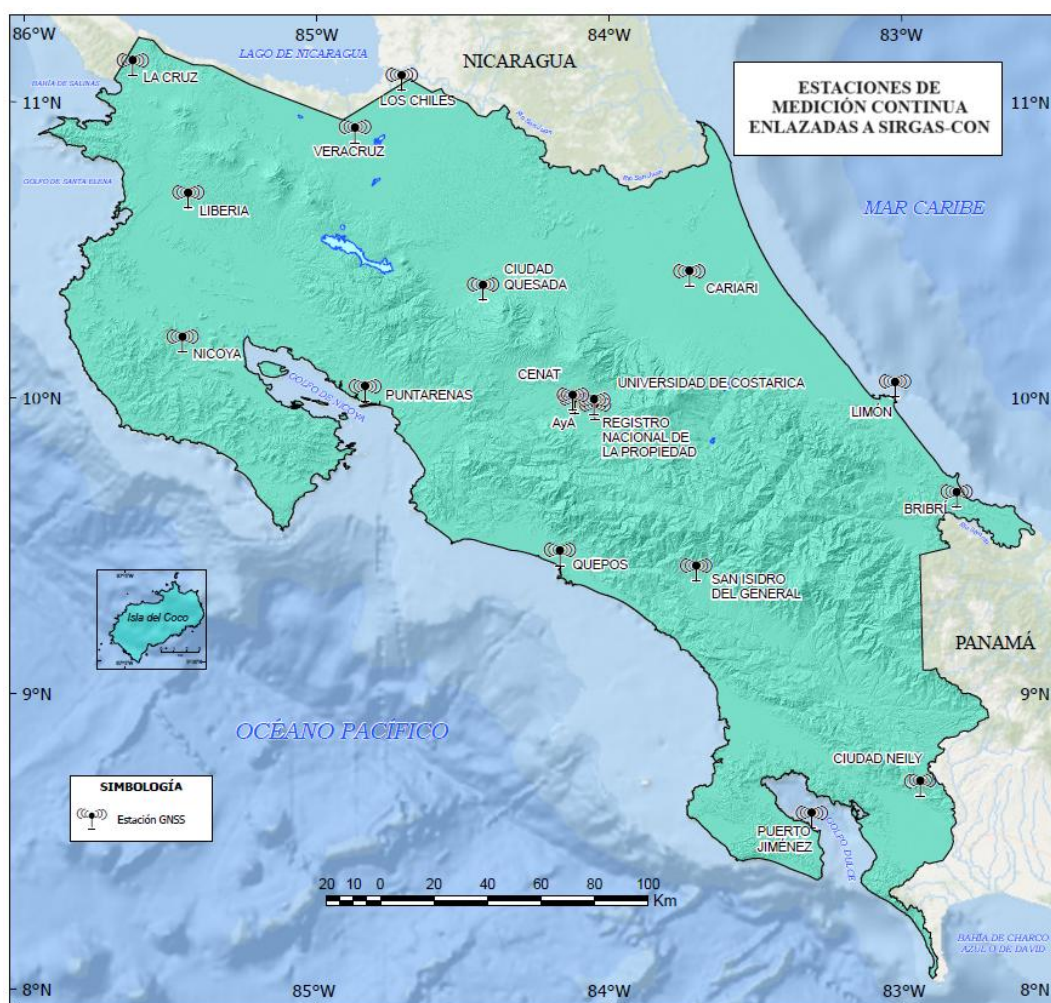


Figura 1. Mapa de las estaciones de medición continua GNSS de Costa Rica enlazadas a SIRGAS-CON.

Fuente: Elaborado por el Instituto Geográfico Nacional



Actualmente 14 de estas estaciones son gestionadas por el Instituto Geográfico Nacional del Registro Nacional y para el acceso a su información, se puede realizar ingresando a los siguientes enlaces:

<https://gnss.rnp.go.cr/SBC/Account/Index?returnUrl=%2FSBC>

<https://www.snitcr.go.cr/VisorGNSS/index> previa inscripción y colocación de credenciales en el geoportal del SNIT.

17

A continuación, se muestran las coordenadas de la red de estaciones GNSS de medición continua en el sistema CR-SIRGAS, proyección CRTM05 para la época 2014,59:

Estación	Latitud			Longitud			Altura
	°	'	"	°	'	"	
AACR	9	56	19.85565	-84	7	4.50323	1123.9428
BRBR	9	37	12.06846	-82	49	4.56451	44.8212
CAPO	10	22	14.16859	-83	43	36.90530	70.2953
CHLS	11	1	52.72987	-84	42	36.21147	51.3816
CIQE	10	19	21.31053	-84	25	51.21061	680.6184
CRLP	9	57	3.20439	-84	7	30.07026	1084.3314
LBRA	10	37	51.44326	-85	26	16.73696	160.2677
LCRZ	11	4	42.94260	-85	37	47.92766	247.1460
LIBE	10	37	50.20557	-85	26	16.37766	163.8002
LIMN	9	59	35.13153	-83	1	34.92564	25.0628
NEIL	8	38	39.67209	-82	56	39.80540	66.5295
NYCO	10	8	38.42127	-85	27	18.04344	155.5397
PJMZ	8	32	13.97797	-83	18	48.67731	24.8027
PUNT	9	58	47.56244	-84	49	55.68810	23.6553
QUEP	9	25	28.50119	-84	10	5.92086	20.3422
RIDC	9	55	10.86417	-84	2	56.66015	1212.1549
SAGE	9	22	23.29639	-83	42	15.31852	723.1668
VERA	10	51	13.02489	-84	52	8.54929	64.3083

Cuadro 1. Coordenadas geodésicas de la red de estaciones GNSS de medición continua del Registro Nacional, sistema CR-SIRGAS, proyección CRTM05, época 2014.59.



Estación	Este [m]	Norte [m]
AACR	487070.4679	1098983.4343
BRBR	629744.4091	1063943.7599
CAPO	529903.0891	1146744.9388
CHLS	422413.5231	1219899.7972
CIQE	452808.9335	1141453.3707
CRLP	486292.1966	1100315.3832
LBRA	342654.3968	1175891.6151
LCRZ	321906.2451	1225524.1830
LIBE	342665.1437	1175853.5283
LIMN	606744.8070	1105137.6515
NEIL	616178.5355	955980.8938
NYCO	340543.9036	1122027.5439
PJMZ	575571.4540	944039.1394
PUNT	408765.6653	1103633.6947
QUEP	481516.7333	1042110.6200
RIDC	494618.9697	1096862.0354
SAGE	532482.3839	1036430.2938
VERA	404984.1217	1200289.7631

Cuadro 2. Coordenadas cartesianas de la red de estaciones GNSS de medición continua del Registro Nacional, sistema CR-SIRGAS, proyección CRTM05, época 2014.59.

1.2. Sistema de referencia horizontal CR05, época 2005.83:

El Decreto Ejecutivo 33797-MJ-MOPT, publicado en La Gaceta 108 del 06 de junio de 2007, declara 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; asimismo, declara como proyección oficial para la representación cartográfica, la Proyección Transversal de Mercator para Costa Rica, con el acrónimo CRTM05.

Entre diferentes disposiciones que establece el Decreto Ejecutivo N° 33797-MJ-MOPT, propiamente el artículo N° 11 instaure que la Red Geodésica Nacional de Referencia Horizontal CR05 y el sistema de proyección cartográfica Transversal de Mercator para Costa Rica CRTM05, constituirán el único Sistema Oficial de Coordenadas para la República de Costa Rica a partir del cual deberán



referenciarse todos los levantamientos y actividades cartográficas y geodésicas que se desarrollen en el Territorio Nacional.

Con la oficialización del Sistema de Referencia Horizontal Oficial CR-SIRGAS, para la transformación entre los datum CR05 – CR-SIRGAS, se ha realizado una transformación mediante el método Bursa-Wolf, esto con el fin de contar con un paso directo entre ambos datum para la migración de la información de la época 2005.83 hacia la época 2014.59.

Mediante la directriz DIG-001-2022 del Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica, publicada en La Gaceta 114, del 20 de junio de 2022, se dieron a conocer los parámetros de transformación de Molodensky, Bursa-Wolf y Molodensky Badekas para pasar del datum CR05 (ITRF00 época 2005.83) a CR-SIRGAS (ITRF08 época 2014.59):

Parámetros para la transformación Molodensky (3 parámetros) $\begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix}$		
Parámetro	De CR05 a CR-Sirgas(2014.59)	De CR-Sirgas(2014.59) a CR05
$T_x [m]$	0.0410	-0.0410
$T_y [m]$	0.0528	-0.0528
$T_z [m]$	0.0459	-0.0459
Exactitud de la transformación		± 0.10 m

Cuadro 3. Parámetros de transformación de Molodensky de 3 parámetros para pasar del datum CR05 a CR-SIRGAS.

Parámetros para la transformación Bursa-Wolf (7 parámetros)		
$\begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Tx \\ Ty \\ Tz \end{bmatrix} + (1 + k) \begin{bmatrix} 1 & Rz & -Ry \\ -Rz & 1 & Rx \\ Ry & -Rx & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix}$		
Parámetro	De CR05 a CR-Sirgas(2014.59)	De CR-Sirgas(2014.59) a CR05
$T_x [m]$	-0.1696	0.1696
$T_y [m]$	0.3531	-0.3531
$T_z [m]$	0.5185	-0.5185
$R_x ["]$	-0.0338	0.0338
$R_y ["]$	0.1632	-0.1632
$R_z ["]$	-0.0345	0.0345
$k [ppm]$	0.0369	-0.0369
Exactitud de la transformación		$\pm 0.09 \text{ m}$

Cuadro 4. Parámetros de transformación de Bursa-Wolf de 7 parámetros para pasar del datum CR05 a CR-SIRGAS.

Parámetros para la transformación Badekas - Molodensky (10 parámetros)		
$\begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Tx \\ Ty \\ Tz \end{bmatrix} + (1 + k) \begin{bmatrix} 1 & Rz & -Ry \\ -Rz & 1 & Rx \\ Ry & -Rx & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 - X_B \\ Y_1 - Y_B \\ Z_1 - Z_B \end{bmatrix}$		
Parámetro	De CR05 a CR-Sirgas(2014.59)	De CR-Sirgas(2014.59) a CR05
$T_x [m]$	0.0410	-0.0410
$T_y [m]$	0.0528	-0.0528
$T_z [m]$	0.0459	-0.0459
$R_x ["]$	-0.0338	0.0338
$R_y ["]$	0.1632	-0.1632
$R_z ["]$	-0.0345	0.0345
$k [ppm]$	0.0369	-0.0369
$X_0 [m]$	648458.3125	
$Y_0 [m]$	-6251030.9521	
$Z_0 [m]$	1083517.3449	
Exactitud de la transformación		$\pm 0.09 \text{ m}$

Cuadro 5. Parámetros de transformación de Molodensky Badekas de 10 parámetros para pasar del datum CR05 a CR-SIRGAS.



A partir de los parámetros anteriores, se dispone de una plantilla de transformación para el paso directo CR05 a CR-SIRGAS y viceversa en la proyección CRTM05 con la aplicación del método Bursa-Wolf, la cual puede consultar en el siguiente enlace:

https://registonacionaldecostarica-my.sharepoint.com/:f/g/personal/emenjivar_rnp_go_cr/EqDUueh2wpZEvVa9waSh09cBYXnINwWxJBGAn_g71u7qyQ?e=ah5dx0

TRANSFORMACIÓN DE COORDENADAS						
Método de BURSA-WOLF para el paso directo de CR05 a CR-SIRGAS y viceversa ambos en la proyección CRTM05. Elija a la derecha el datum de sus <i>Datos de entrada</i>				Datos entrada:	CR05	
				Datos Salida:	CR-SIRGAS	
PUNTO	Norte[m]	Este[m]	Altura[m]	Norte[m]	Este[m]	Altura[m]
ALEGRE	996 738.3055	595 407.0568	334.3420	996 738.4405	595 407.1650	334.2899
BELLA	1 087 136.3274	468 522.6522	802.2930	1 087 136.3622	468 522.6805	802.2519
BLANCA	1 062 619.3702	374 258.7467	13.6780	1 062 619.3268	374 258.7910	13.6368
BUVIS	1 056 434.7520	526 721.1717	3 509.1090	1 056 434.8334	526 721.2278	3 509.0639

Figura 2. Ejemplo de plantilla para la transformación de coordenadas época 2005.83 a la 2014.59

La publicación de información geográfica en el sistema de referencia horizontal CR05, proyección cartográfica CRTM05, época 2005.83, en los sistemas de información geográfica se encuentra registrado con el código EPSG 5367. En el caso de la publicación de información en el sistema de referencia horizontal CR-SIRGAS, época 2014.59, proyección cartográfica CRTM05, se utiliza el código EPSG 8908. Para mayor detalle sobre el uso de los códigos EPSG, se puede consultar la Norma Técnica sobre Sistema de Referencia Geodésico de Costa Rica, publicado en el geoportal del SNIT (www.snitcr.go.cr).

1.3. Sistema de referencia horizontal CR-SIRGAS, época 2014.59:

Con el Decreto Ejecutivo 40962-MJP, se declara CR-SIRGAS como el sistema de referencia horizontal oficial para la República de Costa Rica, para la época de medición 2014.59, y en adelante, los cambios y su actualización, se registrarán de acuerdo con las nuevas definiciones del ITRF que se implementen en la red continental del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (SIRGAS) denominada SIRGAS-CON.



Actualmente, el sistema de referencia horizontal CR-SIRGAS cuenta con una época operativa establecida en el ITRF14, época 2019.24. Para realizar la transformación entre ambas épocas de CR-SIRGAS, mediante la directriz DIG-001-2020 del Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica, publicada en La Gaceta 223, con fecha del 04 de setiembre 2020, se comunicó los parámetros de transformación siguientes:

Parámetros para la transformación Molodensky			
$\begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{bmatrix}$			
Parámetro	De 2019.24 (ITRF14) a 2014.59(ITRF08)	De 2014.59 (ITRF08) a 2019.24 (ITRF14)	Exactitud
$T_x[m]$	-0.0533	0.0533	± 0.0057
$T_y[m]$	0.0136	-0.0136	± 0.0057
$T_z[m]$	-0.0707	0.0707	± 0.0057
Exactitud de la transformación			± 0.0383 m
Puntos utilizados en la transformación			45

Cuadro 6. Parámetros de las transformaciones de Molodensky de 3 parámetros para pasar de 2014.59 a 2019.24.



Parámetros para la transformación Molodensky-Badekas			
$\begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{bmatrix} + (1 + k) \begin{bmatrix} 1 & -R_z & R_y \\ R_z & 1 & -R_x \\ -R_y & R_x & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X_1 - X_0 \\ Y_1 - Y_0 \\ Z_1 - Z_0 \end{bmatrix}$			
Parámetro	De 2019.24 (ITRF14) a 2014.59(ITRF08)	De 2014.59 (ITRF08) a 2019.24 (ITRF14)	Exactitud
$T_x[m]$	-0.0533	0.0533	± 0.0056
$T_y[m]$	0.0136	-0.0136	± 0.0056
$T_z[m]$	-0.0707	0.0707	± 0.0056
$R_x["]$	0.0122	-0.0122	± 0.0186
$R_y["]$	-0.0284	0.0284	± 0.0088
$R_z["]$	-0.0037	0.0037	± 0.0142
$k[ppm]$	0.0209	-0.0209	± 0.0425
$X_0[m]$	629134.9009		± 0.0620
$Y_0[m]$	-6249130.4704		± 0.0444
$Z_0[m]$	1101655.6817		± 0.0824
Exactitud de la transformación			± 0.0373 m
Puntos utilizados en la transformación			45

Cuadro 7. Parámetros de las transformaciones de Molodensky-Badekas de 10 parámetros para pasar de 2014.59 a 2019.24.

Dado lo anterior, se ofrece la siguiente plantilla de transformación con la aplicación de estos parámetros para pasar de la época 2014.59 a la 2019.24 y viceversa, la cual puede obtener en el enlace siguiente:

https://registronacionaldecostarica-my.sharepoint.com/:f/g/personal/emenjivar_rnp_go_cr/EqDUueh2wpZEvVa9waSh09cBYXnINwWxJBGAn_g71u7qyQ?e=ah5dx0

TRANSFORMACIÓN DE COORDENADAS						
Método de Molodensky-Badekas para el paso directo de la época 2019.24 a 2014.59 y viceversa ambos en la proyección CRTM05. Elija a la derecha la época de sus Datos entrada				Datos entrada: 2019.24 Datos Salida: 2014.59		
PUNTO	Norte[m]	Este[m]	Altura[m]	Norte[m]	Este[m]	Altura[m]

Figura 3. Plantilla para la transformación de coordenadas de la época 2019.24 a la 2014.59 y viceversa



2. Insumos cartográficos:

2.1. Ortofotos:

Actualmente se cuenta con los insumos de las ortofotos, a escala 1:5000 y 1:1000, producto del proyecto de renovación cartográfica desarrollado entre los años 2014 al 2019, el cual se utiliza como base cartográfica para el país, así como para la elaboración de los mapas catastrales y por tanto para la calificación de los documentos presentados para su inscripción (planos de agrimensura) ante el Registro Inmobiliario. Además, este insumo se utiliza para el mantenimiento de los Mapas Catastrales actuales, así como para la resolución de casos particulares, advertencias administrativas, conciliaciones, avisos catastrales, conformación del mapa catastral, apelaciones, oposiciones, ocurso, entre otros.

La cobertura de las ortofotos 1:5000 corresponde a todo el territorio nacional, teniendo como superficie efectiva un 99.1% de todo el país, lo que permite completar el proceso de levantamiento catastral en aquellas zonas que anteriormente por la falta de este insumo no se podía finalizar. Este producto tiene como característica el tamaño de píxel o resolución espacial de 50 cm.

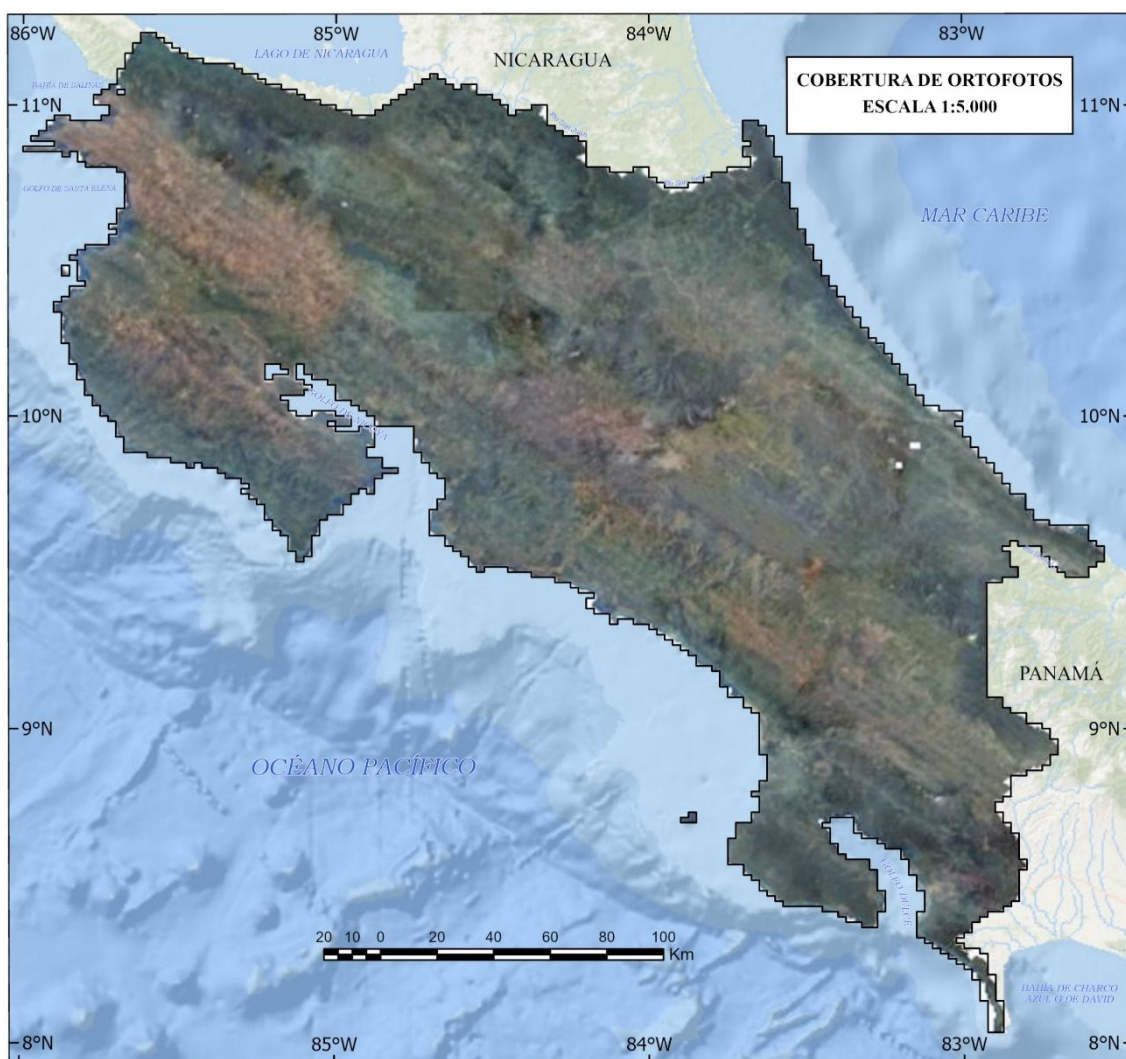


Figura 4. Cobertura a nivel nacional de la ortofoto 1:5000.

Fuente: Elaborado por el Instituto Geográfico Nacional.

Para la escala 1:1000, se completó el 100% de lo esperado del Proyecto de Actualización Cartográfica, para un total aproximado de 4120 km². El área de cobertura de estas ortofotos corresponde a los principales centros urbanos del país, ciudades, cabeceras de provincias, cantón o distrito. Este producto tiene una resolución espacial de 12 cm de píxel.

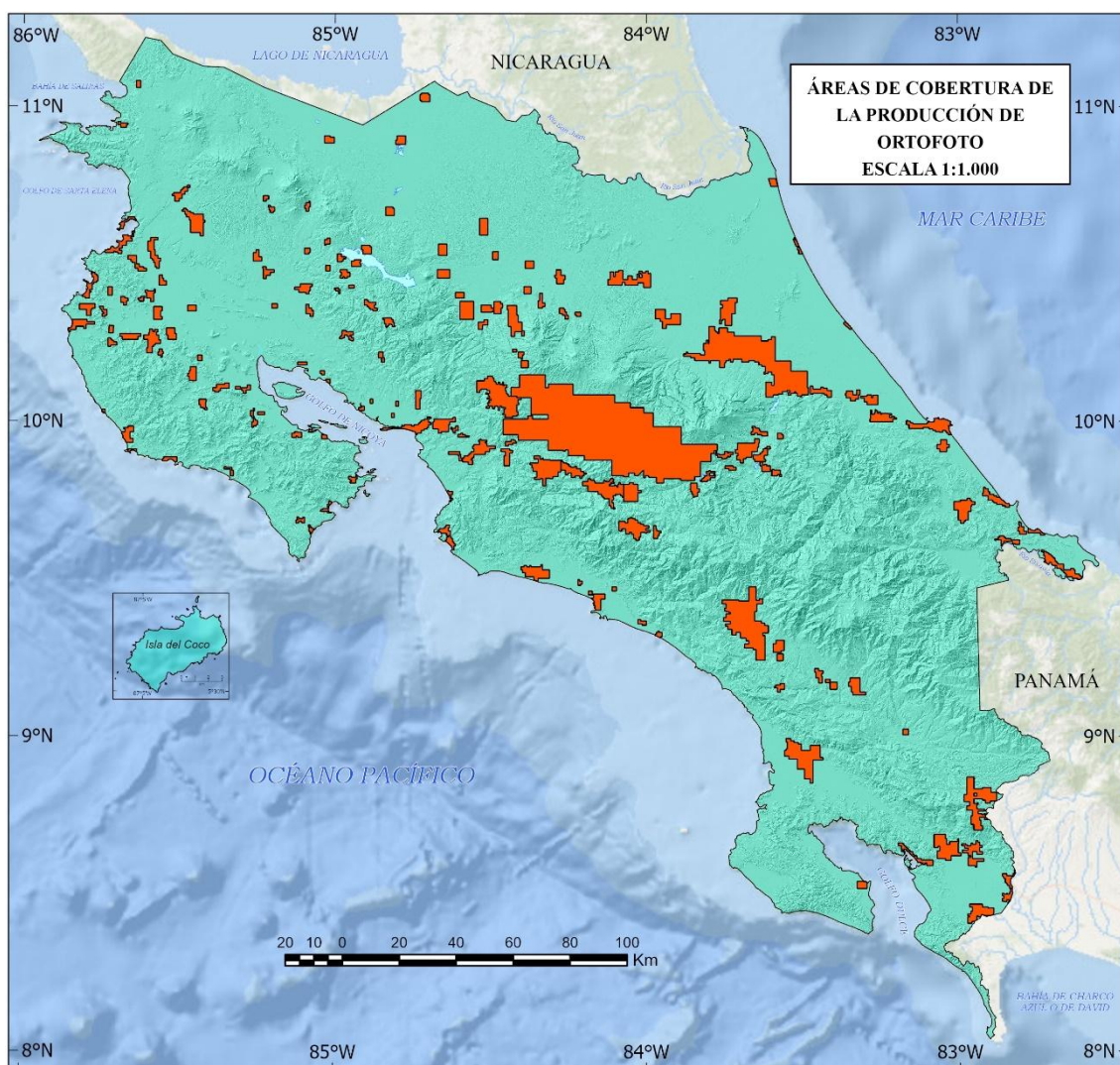


Figura 5. Cobertura a nivel nacional de la ortofoto 1:1000

Fuente: Elaborado por el Instituto Geográfico Nacional.

2.2. Cartografía:

De forma paralela a la producción de las ortofotos, se generó un producto de restitución cartográfica, el cual contempla archivos en formato vectorial (shapefile), con información necesaria desde el punto de vista catastral; como lo son: la restitución de vías, hidrografía, edificaciones, así como la delimitación de parcelas o elementos catastrales de interés.

Como en el caso de las ortofotos, este producto se generó para las escalas 1:1000 y 1:5000, para las áreas anteriormente descritas (1:5000 todo el territorio nacional, 1:1000 centros urbanos).

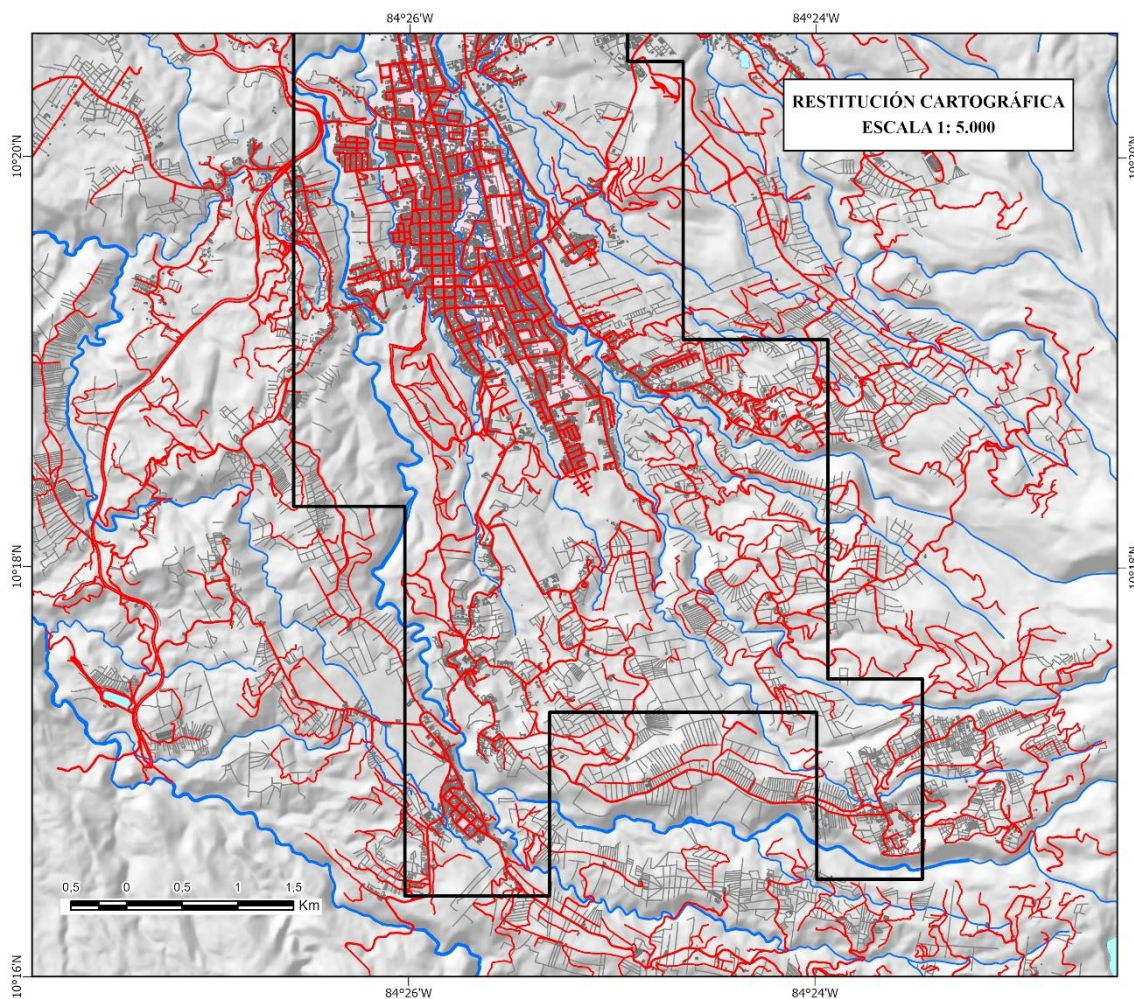


Figura 6. Restitución cartográfica catastral 1:5000, sobre Ciudad Quesada.
Fuente: Elaborado por el Instituto Geográfico Nacional.

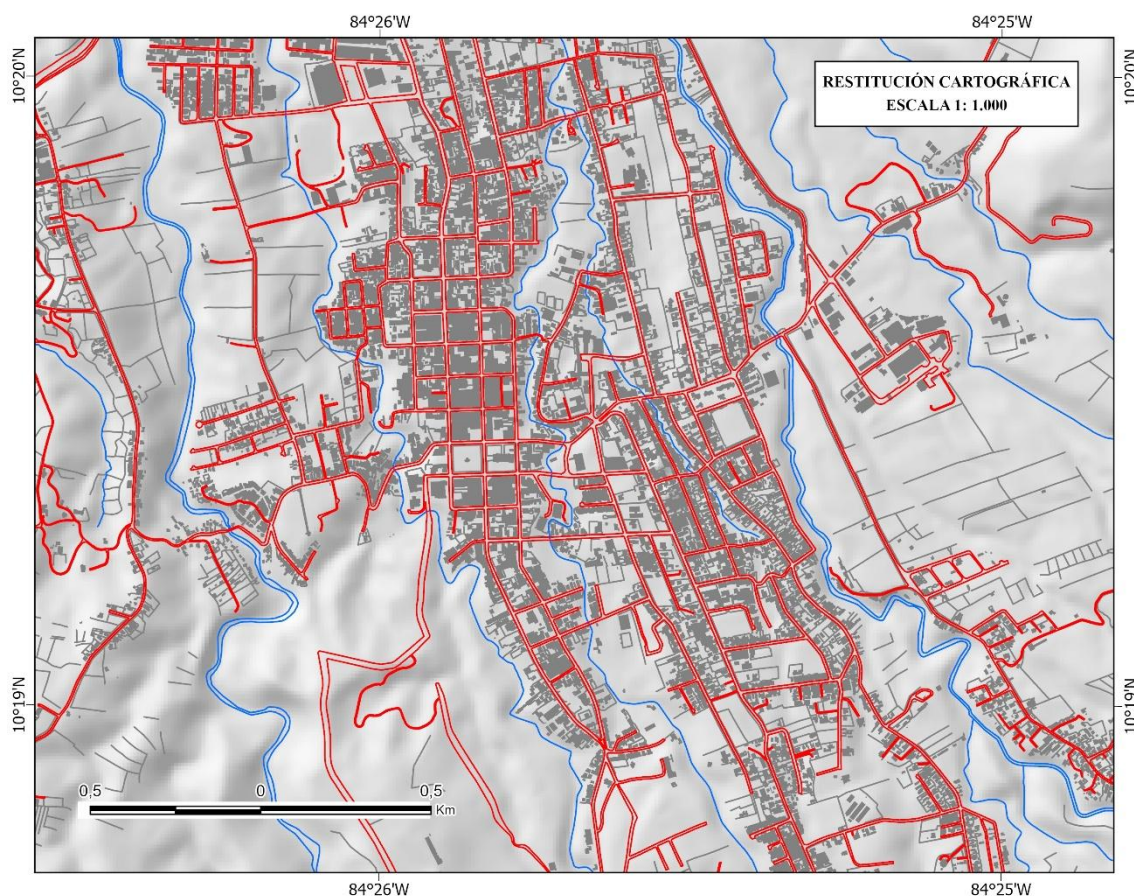


Figura 7. Restitución cartográfica catastral 1:1000, sobre Ciudad Quesada.
Fuente: Elaborado por el Instituto Geográfico Nacional.

Los productos anteriores, se encuentran publicados tanto en el SIRI como en el SNIT en el sistema de referencia horizontal CR-SIRGAS, proyección cartográfica CRTM05, época 2014.59.

3. Georreferenciación Catastral:

3.1. Tolerancias:

Dentro de los capítulos primero y segundo según el Decreto Ejecutivo 44647-MJP, específicamente en el título segundo “*Documentos Inscribibles en el Departamento Catastral Registral*” del Reglamento General del Registro Inmobiliario y el Manual de Conformación del Mapa Catastral, se realiza la definición de las exactitudes del levantamiento de planos de agrimensura y las tolerancias del mapa catastral. En lo referente al levantamiento de planos de



agrimensura se establece lo siguiente respecto a las exactitudes relativas y absolutas:

“La exactitud relativa de las coordenadas de los vértices de los inmuebles, utilizando metodología de levantamiento topográfico convencional o geodésico, y al arbitrio de la persona agrimensora, deberá ser en zonas de cobertura cartográfica escala 1: 1000, de ± 3 cm de exactitud, y en las zonas de cobertura cartográfica escala 1 :5000, de ± 10 cm de exactitud.

La exactitud absoluta de las coordenadas de los puntos de apoyo que servirán para enlazarlos al Sistema Nacional Coordenadas, obtenidas mediante el uso de coordenadas de puntos plenamente identificables en la cartografía o la ortofoto digital disponible, deberá ser en zonas de cobertura cartográfica escala 1:1000, de ± 20 cm de exactitud y en las zonas de cobertura cartográfica escala 1 :5000, de ± 1 m de exactitud.

La exactitud absoluta de las coordenadas de los puntos de apoyo que servirán para enlazarlos al Sistema Nacional Coordenadas, obtenidas mediante el uso de métodos topográficos y geodésicos convencionales, deberá ser en zonas de cobertura cartográfica escala 1:1000, de ± 5 cm exactitud, y en las zonas de cobertura cartográfica escala 1 :5000, de ± 10 cm de exactitud.”

En lo que respecta al cálculo de las tolerancias, aplicando la fórmula definida en el Manual de Conformación del Mapa Catastral, tomando en cuenta que se utilizan las precisiones de puntos identificables en la cartografía y/u ortofoto, se puede resumir en el siguiente cuadro, las tolerancias en metros de las escalas 1:1000 y 1:5000.

$$T = \pm 3 \cdot ep \cdot \sqrt{2}$$

T: Tolerancia.

ep = Exactitud punto.

Escala	Exactitud punto ep (m)	Tolerancia T (m)
1:1000	0.20	0.85
1:5000	1.00	4.25

Cuadro 8. Tolerancias 1:1000 y 1:5000 según la exactitud del punto.

3.2. Metodologías de levantamiento con equipos GNSS:

La medición de puntos en el terreno con equipos GNSS permite la ubicación del vértice (así como todas las mediciones referidas a él), dentro del Sistema Nacional de Referencia. Dentro de toda la gama de opciones de tipos de levantamientos con equipos GNSS, para obtener coordenadas de los puntos con exactitudes catastrales, a continuación, se detallan las principales metodologías que existen en el país a disposición de los usuarios:

30

3.2.1. Estático con post procesamiento:

Metodología de medición estática con postproceso, la cual garantiza la mejor precisión al momento de calcular las coordenadas de un punto. Para este caso se requiere de un software especializado para el post procesamiento de datos GNSS, por tanto, también es necesario tener conocimientos básicos de información, archivos y manipulación de datos GNSS.



Figura 8: Estación de medición GNSS ubicada en campo.

Mediante algún programa de post procesamiento, se puede realizar el amarre del punto(s) base a la Red de Estaciones GNSS de Medición continua del país (ver figura 9).

Dependiendo de la ubicación del punto, la distancia a las estaciones de amarre, y los requerimientos técnicos del equipo utilizado, se define el tiempo de medición. A partir de experiencias previas aplicadas dentro del territorio nacional, donde todas las estaciones GNSS de medición continua con un radio de 60 km cubren prácticamente todo el territorio nacional (ver siguiente figura), se puede concluir que por más lejos que se esté (siempre dentro del área de Costa Rica) no se generarían vectores mayores a 60 km.

31

Es importante recalcar que las demás variables asociadas a la medición con equipos GNSS deben verificarse en todo momento: calidad del horizonte, máscara de elevación, PDOP, HDOP, VDOP, disponibilidad de satélites, tipos de antena, altura del instrumento, intervalo de medición, tipo de efemérides, entre otros. Las variables anteriores deben analizarse y ser acorde con las exactitudes buscadas, según la aplicación del trabajo que se realiza.

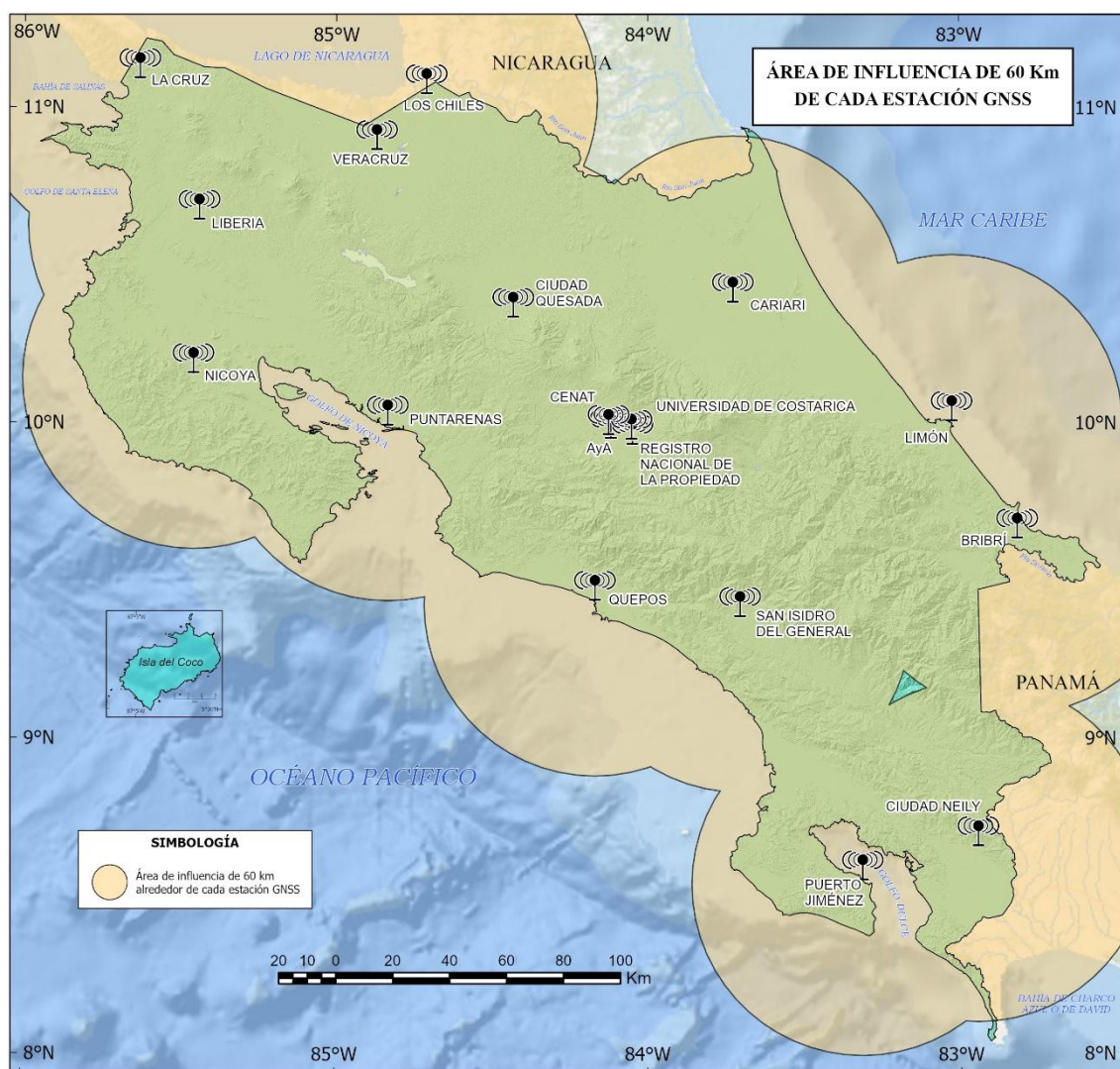


Figura 9. Estaciones GNSS de medición continua con un radio de 60 km.
Fuente: Elaborado por el Instituto Geográfico Nacional.



En la definición del número de amarres a estaciones de medición continua, se recomienda hacerlo a mínimo tres de ellas. Para el post procesamiento es imprescindible contar con los archivos de observación de la estación a procesar (sean en formato Rinex o nativo según la herramienta a utilizar), así como la de las estaciones GNSS de medición continua, las cuales se pueden descargar dentro de los siguientes sitios web:

<https://gnss.rnp.go.cr/SBC/Account/Index?returnUrl=%2FSBC>

<https://www.snitcr.go.cr/VisorGNSS/index> previa inscripción y colocación de credenciales en el geoportal del SNIT.

Las coordenadas del punto(s) levantado y posteriormente post procesadas, deben contar con la exactitud requerida según normativa y objetivo del trabajo realizado.

3.2.2. Medición de un punto con GNSS con RTK:

Utilizar la metodología de RTK (Real Time Kinematic), en uno o varios vértices de referencia, proporciona correcciones a los puntos levantados con la característica que estos puntos presentan exactitudes centimétricas las cuales pueden ser adecuadas para las labores catastrales.

Una vez realizado el post procesamiento de la estación base con amarre a la red de estaciones de medición continua, se obtienen coordenadas del punto en el sistema (ejemplo CR-SIRGAS) y época establecida según el procesamiento.

Este tipo de levantamiento permite obtener una gran cantidad de puntos en un período de tiempo corto, optimizando los tiempos de medición y recursos de personal, ya que cada punto levantado se mide en ocupaciones de segundos y en el post procesamiento se calculan con muy buenas exactitudes.

Como producto final, se obtienen las coordenadas de todos los puntos, procesados con exactitud centimétrica y debidamente georreferenciados al sistema previamente establecido. Si se cuenta con la opción de obtener los puntos en formato shapefile, estos se pueden exportar a un sistema de información geográfica donde se puede sobreponer con las ortofotos y la restitución cartográfica.

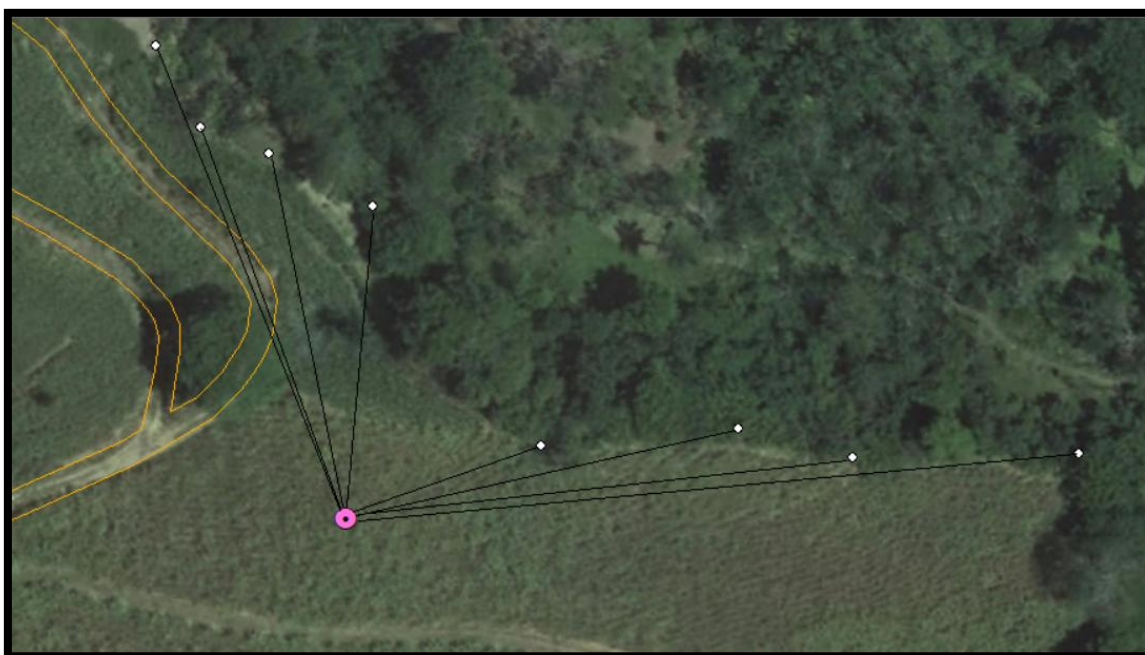


Figura 10. Parte de los vectores del levantamiento con RTK/PPK con ortofoto 1:1000

3.2.3. Medición con puntos con coordenadas conocidas y levantamiento local, con transformación de Helmert:

En el caso de que se cuente con puntos de inicio amarrados al sistema nacional de coordenadas CR-SIRGAS, el levantamiento ya estaría georreferenciado en el sistema oficial de coordenadas para Costa Rica. Si no, se puede levantar en un sistema local con los puntos de amarre en ambos sistemas y realizar una transformación de Helmert para obtener los puntos del levantamiento en el sistema nacional de coordenadas CR-SIRGAS.



Figura 11. Levantamiento de detalles con dos puntos de amarre.

3.2.4. Medición local con puntos identificables en la ortofoto:

Para este caso se recomienda realizar la valoración de las ortofotos en primera instancia con el propósito de identificar puntos en la ortofoto que se puedan localizar en el terreno, tales como tragantes, alcantarillas, entre otros que garanticen su permanencia en el terreno.



Figura12. Puntos identificables en las ortofotos.

Si se utiliza el SIRI, el SNIT o un sistema de información geográfica, las coordenadas de los puntos pueden ser extraídas de la ortofoto y utilizadas como amarre al momento de realizar el levantamiento del predio de interés. Se debe tomar en cuenta el sistema y época de referencia del insumo cartográfico utilizado.

Los requerimientos técnicos de esta metodología se encuentran limitados a las exactitudes del insumo cartográfico; además, en ningún momento sustituye el levantamiento de campo, sino que es un complemento a éste.

3.2.5. Medición de puntos con técnicas de Tiempo Real (RTK/NTRIP):

En la aplicación de levantamientos GNSS con correcciones diferenciales en tiempo real, vía NTRIP, se obtiene la solución final sin necesidad de aplicar ningún post procesamiento.

El Registro Nacional actualmente dispone de una red de estaciones GNSS de medición continua, las cuales se encuentran a disposición de las personas usuarias para su uso. Únicamente las personas profesionales deberán crear un usuario en el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), para acceder a las herramientas GNSS y aceptar los términos y condiciones.

El sitio web donde deben ingresar para realizar el proceso es: <https://www.snitcr.go.cr/GNSS/caster> y cualquier consulta la pueden enviar al correo electrónico Secretarialgn@rnp.go.cr



Volver a herramientas SNIT
Caster
Corrección diferencial en tiempo real para observaciones GNSS mediante la aplicación de NTRIP (Networked Transport of RTCM*). Este método de medición permite obtener precisiones que van desde unos milímetros con equipos GNSS de doble frecuencia hasta unos decímetros con equipos de mapeo. La correcta aplicación del método depende de buenas prácticas al momento del levantamiento topográfico, así como la latencia en la conexión a internet.

La distancia desde el lugar de levantamiento hasta la estación GNSS que se vincule también es otra variable a tomar en cuenta.

Si su cuenta de usuario y password del Sistema Nacional de Información Territorial puede acceder al Caster Oficial del Instituto Geográfico Nacional luego de aceptar los **términos de uso****.

Es importante considerar que, antes de utilizarlo el acceso de su cuenta al Caster, requiere de un proceso de validación, el cual se realiza a las 12:00 media noche y 12:00 medio día.

Para mayor información puede dirigirse a la barra lateral de navegación del SNIT, en la sección de Tutoriales y ver el videotutorial con el nombre "Uso de la Herramienta Caster" o bien descargar el manual de la herramienta, se encuentra con el nombre "Manual Herramienta Caster".

☐ He leído y aceptado los términos de uso.

*Radio Technical Commission for Maritime Services. El puerto es el 2101**.

igncaster.snitcr.go.cr [Copiar URL](#)

200.74.250.112 [Copiar IP](#)

Figura 13. Caster del Instituto Geográfico Nacional, Registro Nacional.

Para acceder a esta herramienta, se deben de seguir los pasos indicados en el SNIT, con el propósito de configurar el equipo GNSS. Por otro lado, se debe tomar en cuenta que, para utilizar esta metodología de levantamiento, se requiere que el equipo GNSS disponga de satélites suficiente para una ubicación precisa y, necesariamente disponer de un buen acceso a internet que permita la transferencia de correcciones diferenciales en tiempo real emitidas por el Caster.

Los puntos levantados con la metodología NTRIP y vinculados a las estaciones GNSS del Registro Nacional, obtendrán sus coordenadas en el sistema oficial de coordenadas CR-SIRGAS para la época de medición 2019.24, por lo cual la persona profesional deberá realizar la transformación a la época 2014.59 antes de trasladar los levantamientos de planos de agrimensura para la calificación correspondiente ante al Registro Inmobiliario.

Atentamente:



Rolando Rojas Rojas
Subdirector Catastral a.i.
Registro Inmobiliario



Álvaro Álvarez Calderón
Jefe Departamento Geodesia y Geofísica
Instituto Geográfico Nacional



Marvin Chaverri Sandoval
Subdirector
Instituto Geográfico Nacional





Bibliografía

Asamblea Legislativa. (25 de Marzo de 1981). Ley N°6545. *Ley del Catastro Nacional*. San José, San José, Costa Rica.

Asamblea Legislativa. (28 de Enero de 2002). Decreto Ejecutivo 30106-J. *Se Declara Zona Catastral la Totalidad de los Cantones del Territorio Nacional*. San José, San José, Costa Rica: Diario Oficial La Gaceta N°19 del 28 de enero de 2002.

Asamblea Legislativa. (30 de Marzo de 2007). Decreto Ejecutivo N°33797-MJ-MOPT. *Declara como 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*. San José, San José, Costa Rica: Diario Oficial La Gaceta N°108 del 06 de junio de 2007.

Asamblea Legislativa. (03 de 02 de 2009). Ley N°8710. *Reforma artículo 2 de la Ley de Creación del Registro Nacional y artículos 1 y 39 de la Ley de Catastro Nacional*. San José, San José, Costa Rica: Diario Oficial La Gaceta N°48 del 10 de marzo de 2009.

Asamblea Legislativa. (07 de 12 de 2010). Ley N°8905. *Reforma del artículo 2 de la ley N° 5695, Creación del Registro Nacional, y sus reformas; y modificación de la ley N° 59, Creación y Organización del Instituto Geográfico Nacional, de 4 de julio de 1944, y sus reformas*. San José, San José, Costa Rica: Diario Oficial La Gaceta N°18 del 26 de enero de 2011.

Asamblea Legislativa. (31 de Octubre de 2011). Decreto Ejecutivo N°36830-JP. *Declara Zona Catastrada el distrito 10 Isla del Coco, cantón 1 Puntarenas de la Provincia 6 de 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 de Heredia*. San José, San José, Costa Rica: Diario Oficial La Gaceta N°208 del 31 de octubre de 2011.

Asamblea Legislativa. (17 de Abril de 2018). Decreto Ejecutivo N°40962-MJP. *Actualización del sistema geodésico de referencia horizontal oficial para Costa Rica*. San José, San José, Costa Rica: Diario Oficial La Gaceta N°66 del 17 de abril de 2018.

Asamblea Legislativa. (08 de 05 de 2024). Decreto Ejecutivo N°44481. *Reglamento del Instituto Geográfico Nacional*. San José, San José, Costa Rica: Diario Oficial La Gaceta N°107 del 13 de junio de 2024.



Asamblea Legislativa. (24 de Marzo de 2025). Decreto Ejecutivo N°44647-MJP. *Reglamento General del Registro Inmobiliario*. San José, San José, Costa Rica: Diario Oficial La Gaceta N°177 del 24 de setiembre de 2024.

Instituto Geográfico Nacional. (21 de Agosto de 2020). Directriz N°DIG-001-2020. *Parámetros de transformación para pasar de las épocas 2014.59 a la 2019.24 en el ITRF14 correspondiente con CR-SIRGAS*. Curridabat, San José, Costa Rica: Diario Oficial La Gaceta N°223 del 04 de setiembre de 2020.

Instituto Geográfico Nacional. (Diciembre de 2020). Una década de la red de Estaciones GNSS Del Registro Nacional. Curridabat, San José, Costa Rica: Revista del Registro Nacional. Obtenido de Red de Estaciones GNSS del Registro Nacional.

Instituto Geográfico Nacional. (2021). Guía de uso para el Servicio de Descarga de datos Rinex y Post procesamiento en línea de la Red de Estaciones GNSS Registro Nacional Instituto Geográfico Nacional. Curridabat, San José, Costa Rica.

Instituto Geográfico Nacional. (06 de junio de 2022). Directriz DIG-001-2022. *Parámetros de transformación para pasar del datum CR05 a CR-SIRGAS*. Curridabat, San José, Costa Rica: Diario Oficial La Gaceta N°114 del 20 de junio de 2022.

Instituto Geográfico Nacional. (Junio de 2023). NTIG_CR01_06.2023. *Sistema de Referencia Geodésico de Costa Rica, versión 2*. Curridabat, San José, Costa Rica.

Registro Inmobiliario. (17 de 04 de 2012). Directriz RIM-001-2012. *Definición de la georreferenciación y de las tolerancias permitidas que deben cumplir los levantamientos de agrimensura dentro del territorio nacional*. Curridabat, San José, Costa Rica: Diario Oficial La Gaceta N°96 del 18 de mayo de 2012.

Registro Inmobiliario. (09 de Agosto de 2021). Directriz DRI-003-2021. *Formato y enlace al Marco Geodésico para la georreferenciación de levantamientos con fines catastrales*. Curridabat, San José, Costa Rica.

Registro Inmobiliario. (Junio de 2023). Manual de conformación del Mapa Catastral. Versión 19. Curridabat, San José, Costa Rica.

Registro Inmobiliario. (2025). Guía de Calificación Catastral. Curridabat, San José, Costa Rica.