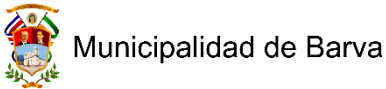


Proyecto de monitoreo de la calidad de los cuerpos de aguas superficiales para los cantones de Heredia, Barva, Santo Domingo, Santa Bárbara, San Rafael, San Isidro, Belén, Flores y San Pablo de la provincia de Heredia, bajo los criterios del Plan Nacional de Monitoreo.

Subcomisión Heredia

Comisión de Gestión Integral de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles

Costa Rica, 2018



Proyecto de monitoreo de la calidad de los cuerpos de aguas superficiales para los cantones de Heredia, Barva, Santo Domingo, Santa Bárbara, San Rafael, San Isidro, Belén, Flores y San Pablo de la provincia de Heredia, bajo los criterios del Plan Nacional de Monitoreo.

El presente documento fue elaborado y revisado por el grupo de trabajo interinstitucional, en el cual participaron los siguientes miembros en representación de las instituciones mencionadas:

Participantes	Institución
Esmeralda Vargas Madrigal	Dirección de Aguas
Key Cortes Sequeira	MIDEPLAN
Andrea Valverde Barahona	Ministerio de Salud
Wilder Martínez Álvarez	Ministerio de Salud
Ligia Hernando Echeverría	Universidad Nacional
Quirico Jiménez Madrigal	Empresa de Servicios Públicos de Heredia
Meryll Arias Quirós	Área de Conservación Central-SINAC
Susan Castrillo Montiel	Federación de Municipalidades de Heredia
Roger Araya Guerrero	Municipalidad de Heredia
Carolina Morales Sánchez	Municipalidad de Barva
Kattia Ramírez Freer	Municipalidad de Barva
Luis Diego Rubí Bolaños	Municipalidad Santo Domingo
Miguel A. Lefebre Villalobos	Municipalidad Santo Domingo
Karen Bermúdez Fallas	Municipalidad de Santa Bárbara
Diego Molina Torres	Municipalidad de Santa Bárbara
Marianela Rodríguez Quesada	Municipalidad de San Rafael
Kendy Villalobos Rodríguez	Municipalidad de San Isidro
Dulcehé Jiménez Espinoza	Municipalidad de Belén
Esteban Salazar Acuña	Municipalidad de Belén
David González Ovares	Municipalidad de San Pablo
Luis Carlos	Municipalidad de Flores

Contenido

I.	Alcance	4
II.	Objetivo general.....	4
III.	Objetivos específicos.....	4
IV.	Justificación	4
V.	Meta	5
VI.	Metodología	5
	<i>a. Selección de los sitios de muestreo</i>	5
	<i>b. Toma de muestras.....</i>	6
	<i>c. Frecuencia de monitoreo</i>	6
	<i>d. Parámetros fisicoquímicos y biológicos</i>	6
	<i>e. Presentación de resultados e informe final.....</i>	9
VII.	Principales actividades socioeconómicas y problemáticas del recurso hídrico por cantón..	12
VIII.	Red de monitoreo	15
IX.	Referencias.....	32
X.	Anexos	34

I. Alcance

El proyecto de monitoreo de la calidad del agua superficial para la zona de la cuenca Tárcoles a la altura de los cantones de Heredia, Barva, Santo Domingo, Santa Bárbara, San Rafael, San Isidro, Belén, Flores y San Pablo de la provincia de Heredia, se ha creado en el seno de la Sub-comisión Heredia de la Comisión de Gestión Integral de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles (CGICRG-Tárcoles), creada por el Decreto Ejecutivo N° 38071-MINAE, según el mandato de la Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia, mediante la resolución N° 2007-05894 del Expediente N° 04-008123-0007-CO, conocido como Voto Garabito.

El proyecto de monitoreo reúne la información que se está llevando a cabo en cada una de las instituciones que conforman la Sub-comisión Heredia, sobre el monitoreo de los cuerpos de agua superficial, que atraviesan el territorio administrado por cada una de las Municipalidades, el cual fue desarrollado bajo los criterios técnicos establecidos en el Plan Nacional de Monitoreo de la calidad de los cuerpos de Agua Superficiales.

II. Objetivo general

Monitorear la calidad de los cuerpos de agua superficiales de los cantones de Heredia que conforman la sub-comisión Heredia de la CGICRG-Tárcoles.

III. Objetivos específicos

Estandarizar la información que se deberá recopilar en campo, así como los parámetros físico-químicos y biológicos en cada cantón.

Establecer los sitios de muestreo de cada cantón, según sus condiciones socio-económicas y naturales.

Establecer el cronograma de ejecución del monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua superficiales.

IV. Justificación

La Cuenca del río Grande de Tárcoles es una de las más contaminadas del país y en la que se asienta la mayoría de la población, industria y comercio. Los cursos de agua de esta cuenca atraviesan las provincias San José, Cartago, Heredia y Alajuela, zonas en donde se generan aguas residuales que en muchas ocasiones se vierten directamente en los ríos sin ningún tratamiento, provocando estrés ecológico en los cauces receptores (Chamizo y Mora, 2006).

La presencia de contaminantes en los cuerpos de agua superficial provoca destrucción de hábitats y muerte de diferentes especies animales y vegetales. Además, afecta la salud pública (O'Shanahan Roca, Vela Troncoso y Sánchez González, 2003), generalmente por la aparición de enfermedades diarreicas infecciosas producto del consumo de agua contaminada con materia fecal (Bofill Mas, Clemente Casares, Albiñana Gímenez, Maluquer de Motes, Hundesa Gonfa y Girones Llop, 2005). También, se produce la denominada contaminación por malos olores, que repercute en la calidad de vida de las personas y muchas veces dificulta la convivencia en las zonas urbanas (Canales, Borquez y Vega, 2007).

Debido a la problemática ambiental que genera la contaminación de los cuerpos de agua superficial de la Cuenca del río Grande de Tárcoles, y en particular dentro de los afluentes que atraviesan los 9 cantones que integran la Subcomisión de Heredia, se plantea este proyecto de monitoreo, como un instrumento que permitirá establecer una línea base de la calidad de agua de los principales afluentes. El establecimiento de esa línea base y el continuo monitoreo, permitirán identificar posibles focos de contaminación y coordinar acciones de intervención conjuntas entre las diferentes instituciones.

Es importante mencionar que este proyecto de monitoreo considera los principales cuerpos de agua que atraviesan los cantones, localizados en zonas urbanas y en sitios donde existen importantes aportes de contaminación. Además, se consideran sitios de muestreo en las partes alta, media y bajas de los cuerpos de agua superficiales a analizar, esto con el fin de dar continuidad y poder hacer comparaciones de la calidad a lo largo de cada afluente.

V. Meta

Realizar el monitoreo sobre el estado de la calidad del agua en al menos un cuerpo de agua superficial de cada cantón, en época seca y en época lluviosa. **POR AÑO DURANTE EL PERIODO 2019-20223**

VI. Metodología

a. Selección de los sitios de muestreo

Los criterios bajo los que se realizó la selección de los cuerpos de agua superficial y los sitios de muestreo se enumeran a continuación:

- Cuerpos de agua con aparente contaminación.
- Densidad poblacional y actividades económicas en la zona.
- Cantidad de denuncias recibidas en las instancias cantonales debido a problemas de contaminación.

- Fácil acceso a los sitios para la toma de muestras.
- Inclusión de puntos de muestreo en la parte alta, media y baja de cada cuerpo de agua superficial seleccionado.

b. Toma de muestras

La toma de muestras la realizará el funcionario del laboratorio contratado, según el método establecido en el Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de Cuerpos de Agua Superficiales, Decreto Ejecutivo N° 33903-MINAE-S, la toma de muestras para los análisis de los parámetros físicos, químicos y biológicos se deberán realizar de forma simultánea, todo según el Plan Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua Superficiales.

c. Frecuencia de monitoreo

Para cada cuerpo de agua el periodo máximo entre muestreos no puede exceder los dos años.

En cada sitio seleccionado se deberán realizar dos campañas de muestreo como mínimo, una que deberá realizarse en época lluviosa (agosto a octubre) y otra en época seca (febrero a abril).

Es importante destacar que cada uno de los cantones, de acuerdo con su capacidad, definirá la cantidad de cuerpos de agua a muestrear por año.

d. Parámetros fisicoquímicos y biológicos

Los parámetros a ser analizados para la clasificación de la calidad de aguas superficiales, son aquellos establecidos en el Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de Cuerpos de Agua superficiales, Decreto Ejecutivo 33903-MINAE-S, según los criterios establecidos en el Plan Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua Superficiales.

Cuadro 1. Parámetros físico-químicos para la clasificación inicial o re-clasificación, según el Decreto Ejecutivo 33903-MINAE-S:

Parámetro	Nomenclatura
Porcentaje de saturación de Oxígeno	%SO
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO
Nitrógeno Amoniacal	N-Amoniacal

Cuadro 2. Parámetros complementarios a utilizar para el resguardo del medio ambiente y/o la salud humana, según el Decreto Ejecutivo 33903-MINAE-S:

Parámetro	Unidad
Turbiedad	UNT
Temperatura	°C
Potencial de hidrógeno	pH
Nitratos, NO ₃ ⁻	mg N /L
Demanda Química de Oxígeno	mg/L
Cloruros (como Cl)	mg/L
Fluoruros (como F)	mg/L
Color	Pt-Co
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L
Sólidos Disueltos	mg/L
Grasas y Aceites	mg/L
Sustancias activas al azul de metileno	mg/L
Arsénico	mg/L
Boro	mg/L
Cadmio	mg/L
Cianuro	mg CN ⁻ /L
Cobre	mg/L
Cromo Total	mg/L
Magnesio	mg MgCO ₃ / L
Mercurio	mg/L
Níquel	mg/L
Plomo	mg/L
Selenio	mg/L
Sulfatos (SO ₄) ⁻²	mg/L
Parámetros orgánicos	
Sumatoria de los Compuestos Organoclorados	mg/L
Sumatoria de los Compuestos Organofosforados	mg/L
Biológicos	
Coliformes Fecales	NMP/100 ml

Para efectos de este proyecto de monitoreo los parámetros mínimos que deberán ser analizados para determinar la calidad de los cuerpos de aguas superficiales, serán los mostrados en el cuadro 3 de este documento y los parámetros biológicos según el Decreto Ejecutivo 33903-MINAE-S.

Cuadro 3. Parámetros para la determinación de la calidad de los cuerpos de agua planteados en este proyecto.

Parámetros

Porcentaje de saturación de Oxígeno
Demanda Bioquímica de Oxígeno
Nitrógeno Amoniacal
Turbiedad
Temperatura
Potencial de hidrógeno
Nitratos, NO ₃ -
Demanda Química de Oxígeno
Cloruros (como Cl)
Fluoruros (como F)
Color
Sólidos Suspendidos Totales
Sólidos Disueltos
Grasas y Aceites
Sustancias activas al azul de metileno
Sulfatos (SO ₄) ⁻²
Coliformes Fecales

Los parámetros complementarios no incluidos en el cuadro 3, que se deseen muestrear los deberá definir cada institución responsable de los muestreos según el área de influencia del sitio de muestreo del cantón.

Monitoreo biológico

Para este monitoreo se deberán utilizar los organismos indicadores de la calidad del agua de los grupos representantes de los macro invertebrados bentónicos, según el índice biológico (BMWP-CR) establecido para Costa Rica, en el Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de Cuerpos de Agua superficiales, Decreto Ejecutivo 33903-MINAE-S.

Cuadro 4. Familias de macroinvertebrados identificados en Costa Rica.

Puntajes	Orden	Familia
9	O	Polythoridae
	D	Blephacerae; Athericidae
	E	Heptageniidae
	P	Perlidae
	T	Lepidostomatidae; Odontoceridae; Hydrobiosidae; Ecnomidae
8	E	Leptophlebiidae
	O	Cordulegastridae; Corduliidae; Aeshnidae; Perilestidae
	T	Limnephilidae; Calamoceratidae; Leptoceridae; Glossosomatidae
	B	Blaberidae
7	C	Ptilodactylidae; Psephenidae; Lutrochidae
	O	Gomphidae; Lestidae; Megapodagrionidae; Protoneuridae; Platystictidae
	T	Philopotamidae

	Cr	Talitridae; Gammaridae
6	O	Libellulidae
	M	Corydalidae
	T	Hydroptilidae; Polycentropodidae; Xiphocentronidae
	E	Euthyplociidae; Isonychidae
5	L	Pyralidae
	T	Hydropsychidae; Helicopsychidae
	C	Dryopidae; Hydraenidae; Elmidae; Limnichidae
	E	Leptohiphidae; Oligoneuriidae; Polymitarciidae; Baetidae
	Cr	Crustacea
	Tr	Turbellaria
4	C	Chrysomelidae; Curculionidae; Haliplidae; Lampyridae; Staphylinidae; Dytiscidae; Gyrinidae; Scirtidae; Noteridae
	D	Dixidae; Simulidae; Tipulidae; Dolichopodidae; Empididae; Muscidae; Sciomyzidae; Ceratopogonidae; Stratiomyidae; Tabanidae
	H	Belostomatidae; Corixidae; Naucoridae; Pleidae; Nepidae; Notonectidae
	O	Calopterygidae; Coenagrionidae
	E	Caenidae
	Hi	Hidracarina
3	C	Hydrophilidae
	D	Psychodidae
	M	Valvatidae; Hydrobiidae; Lymnaeidae; Physidae; Planorbidae; Bithyniidae; Bythinellidae; Sphaeridae
	A	Hirudinea: Glossiphonidae; Hirudidae; Erpobdellidae
	Cr	Asellidae
2	D	Chironomidae; Culicidae; Ephydriidae
1	D	Syrphidae
	A	Oligochatea (todas las clases)

** Nota: D: Diptera; E: Ephemeroptera; P: Plecoptera; T: Trichoptera; O: Odonata; C: Coleoptera; M: Megaloptera; H: Hemiptera; L: Lepidoptera; B: Blattodea; Tr: Tricladida; Cr: Crustacea; A: Annelida; Mo: Molusco.

e. *Presentación de resultados e informe final*

El reporte de resultados lo deberá presentar el adjudicatario en el periodo establecido en el cartel de licitación o contratación. Al mismo se le deberá **adjuntar los reportes de resultados** del laboratorio según los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua Superficiales.

- Presentación de reportes de muestreos. Después de cada una de las campañas de monitoreo el adjudicatario deberá presentar ante el contratante los siguientes resultados:
 - Resultados de análisis químicos y biológicos de la calidad de los cuerpos de agua superficial de los sitios monitoreados.
 - Resultados de la evaluación y clasificación de la calidad del cuerpo de agua en cada uno de los sitios monitoreados según lo que indica el Decreto Ejecutivo N° 33903-

MINAE-S Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de Cuerpos de Agua Superficiales.

- Anexo con los resultados de los análisis de laboratorio y las bitácoras de muestreo según lo que indica el Decreto Ejecutivo N° 33903-MINAE-S Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de Cuerpos de Agua Superficiales.
- Información de los registros de campo, según el anexo 1 (Registro de datos del muestreo).
- La información digital de todos los resultados de los parámetros y bitácoras de muestreo, con el propósito de ingresar la información a una Base de Datos.

Los resultados de la última campaña de monitoreo se podrán presentar junto con el informe final, siempre que no se exceda el tiempo máximo de presentación de resultados establecido en el cartel de licitación o contratación.

Informe final:

El informe final debe contener la interpretación de la calidad físico- química y biológica de los cuerpos de agua superficiales, el cual se debe presentar al final de las dos campañas de monitoreo del año y debe incluir todos los sitios muestreados en todos los cuerpos de agua contratados. La información mínima que se debe consignar en el mismo es la siguiente:

- Introducción
- Caracterización biofísica y socioeconómica del área de influencia.
- Resumen de resultados de los análisis químicos y biológicos de la calidad de los cuerpos de agua superficial de los sitios monitoreados.
- Resumen de resultados de la evaluación y clasificación de la calidad del cuerpo de agua en cada uno de los sitios monitoreados.
- Discusión de los resultados.
- Conclusiones y Recomendaciones.
- Anexos (mapas y base de datos)

Cuando el valor del Índice de Clasificación Holandés y el valor del Índice Biológico presenten una diferencia de más de una clase, el contratista adjudicado deberá repetir la toma de muestras para el análisis biológico y fisicoquímico en el sitio o sitios donde se presente la diferencia. La repetición indicada deberá realizarse en una visita en conjunto con la persona encargada del proyecto por parte de la Municipalidad o Institución contratante, en un periodo no mayor a 30 días naturales. Los costos asociados a esta repetición de muestreo e informes serán asumidos por el adjudicatario en su oferta.

f. Análisis de resultados

Los resultados obtenidos de este proyecto de monitoreo se analizarán en el seno de la Subcomisión de Heredia. Si se determina una clasificación de los sitios de monitoreo con un valor igual o mayor a 3 según el Decreto Ejecutivo N° 33903-MINAE-S Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de Cuerpos de Agua Superficiales, lo cual corresponde a aguas de contaminación moderada a extremadamente contaminada, se deberá priorizar las siguientes medidas en estos cuerpos de agua.

- ✓ Coordinar las medidas o acciones pertinentes entre las instituciones según sus competencias, para determinar el origen de la contaminación.
- ✓ Establecer las líneas de acción para abarcar la problemática que se identifique en los ríos monitoreados.
- ✓ Elaborar un cronograma de trabajo conjunto entre las instituciones para abordar cada línea de acción.
- ✓ Implementar las acciones establecidas en el cronograma de trabajo.

VII. Principales actividades socioeconómicas y problemáticas del recurso hídrico por cantón

En el siguiente cuadro se presentan las principales actividades que se desarrollan en cada uno de los cantones participantes en el proyecto de monitoreo de los cantones de Heredia que drenan sus aguas a los ríos de la cuenca Tárcoles. Se presenta el número de provincia según la división territorial administrativa de Costa Rica.

Cuadro 5. Principales actividades socioeconómicas de los cantones de Heredia que pertenecen a la cuenca Tárcoles.

Actividades socioeconómicas por cantón				
401. Heredia <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comercial ✓ Residencial ✓ Industrial ✓ Cafetalera 	402. Barva <ul style="list-style-type: none"> ✓ Residencial (a partir de finales de los 90's) con la sustitución de terrenos de cafetales y áreas de cultivo. ✓ Zonas de bosque y zonas protegidas en el extremo norte del cantón. ✓ Pastos entre zona agrícola y protegida ✓ Cultivo de café, horticultura, siembra anual de maíz y ganadería de leche en la parte alta (actividad principal en décadas anteriores). ✓ Cultivo de especies arbóreas con fines de explotación en zonas puntuales. 	403. Santo Domingo <ul style="list-style-type: none"> ✓ Agropecuaria, como cultivos de café, hortalizas, cultivos varios. ✓ Industria mediana y grande. ✓ Comercio pequeño y mediano. ✓ Servicios. ✓ Residencial 	404. Santa Bárbara <ul style="list-style-type: none"> ✓ Agropecuaria, como cultivos de café, caña de azúcar, hortalizas, producción de leche y sus derivados, viveros y pequeñas maquiladoras. ✓ Industrial en pequeña proporción, pero en crecimiento ✓ Industria turística ✓ Comercial de subsistencia ✓ Servicios 	405. San Rafael <ul style="list-style-type: none"> ✓ Talleres (de todo tipo no solo mecánicos) ✓ Comercial (comidas preparadas y abarrotes) ✓ Servicios Residencial
406. San Isidro <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cultivos, pastos y viveros ✓ Zonas de áreas protegidas (Reserva Forestal, Cordillera Volcánica Central y el Parque Nacional Braulio Carrillo y las 	407. Belén <ul style="list-style-type: none"> ✓ Industria (7,37% de las patentes) ✓ Comercial (88,94% de las patentes) ✓ Servicios gastronómicos (3,21% de patentes) ✓ Hotelera (con el 0,47% de las patentes) 	408. Flores <ul style="list-style-type: none"> ✓ Servicios ✓ Comercial 	409. San Pablo <ul style="list-style-type: none"> ✓ Zonas de bosque (correspondientes a 37.96 hectáreas, siendo este predominante en las zonas cercanas al Río Bermúdez) ✓ Residencial 	

aldeañas a los ríos y quebradas). ✓ Residencial ✓ Servicios ✓ Comercial	✓ Sector Agropecuario (es la actividad con menor auge y que genera menor empleo respecto a las demás actividades)		✓ Agropecuario, principalmente cultivos de café, tomate y cebolla. ✓ Servicios ✓ Comercial.	
--	---	--	---	--

Los cantones de Heredia participantes en este proyecto de monitoreo, presentan una diversidad en cuanto a las actividades que se desarrollan en su territorio, sin embargo, los problemas en torno al recurso hídrico de su territorio, son muy similares, en el cuadro 6 se observan los principales problemas presentes por cantón.

Cuadro 6. Problemática del recurso hídrico por cada cantón de Heredia participante en el proyecto de monitoreo de la calidad de agua de su territorio que drena a la cuenca Tárcoles.

Problemática del recurso hídrico	Cantones								
	401. Heredia	402. Barva	403. Santo Domingo	404. Santa Bárbara	405. San Rafael	406. San Isidro	407. Belén	408. Flores	409. San Pablo
Disposición directa de aguas residuales crudas a los cuerpos de agua del cantón.	X	X	X	X		X	x	X	X
Lanzamiento de residuos sólidos en los cauces en zonas en donde se acentúa una mala cultura de utilizarlos como botaderos.		X	X			X	x	x	X
Falta de sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento.	X		X		X		x	x	
Arrastre de sedimentos por la escorrentía de las aguas de lluvia, provocando contaminación difusa debido a la erosión del suelo y asentamientos humanos sobre las zonas de protección y lechos de ríos y quebradas.		X	X	X					X
Falta de una cultura ambiental de gran parte de la población lo que provoca el incumplimiento a la legislación nacional que compete a la protección del recurso hídrico tanto superficial como subterráneo y Disminución de la cobertura arbórea en las zonas de protección.			X		X	X		x	X

Problemas de desbordamientos e inundaciones.		X					x		X
Arrastre de basura a los pluviales y consecuentemente a los cuerpos de agua debido a un deficiente manejo de residuos sólidos de tipo doméstico y comercial.		X	X					x	
Posible aporte de pesticidas, agroquímicos y otras sustancias, debido a la contaminación difusa de las actividades agrícolas.		X				X			
Deficiente uso, construcción y mantenimiento de los sistemas de tanque séptico y drenajes.	X		X					x	
Otros problemas específicos		Contaminación con desechos de hidrocarburos, provenientes de áreas residenciales y actividades de electromecánica.	Muchos ríos del cantón inician fuera del cantón por lo que recorren largas distancias arrastrando desechos sólidos y erosionando los cauces.	Esta problemática se agrava ya que el cantón se caracteriza por contar con gran cantidad de cuerpos de agua entre estos, ríos, quebradas y gran cantidad de nacientes.	Proyecto a largo plazo de la ESPH, pero sólo para tres distritos del cantón, por lo que no se alcanzará el 100 % de cobertura, manteniéndose la problemática.	Aporte de contaminantes por contaminación difusa y directa debido a la actividad ganadera.	El mayor problema se da por el arrastre de problemas desde la cuenca arriba		Los cuerpos de agua con la mayor afectación en el cantón son el río Bermúdez y río Pirro.

VIII. Red de monitoreo

A continuación, se establecen los cuerpos de agua a monitorear en cada año de vigencia de este proyecto de monitoreo, el cual contempla el periodo desde el 2019 al 2023, también se presenta las Municipalidades de los cantones de Heredia que participan en la Subcomisión Heredia CGICRG-Tárcoles, que estarán a cargo de dichos monitoreos.

La ubicación exacta de los sitios de muestreo, deberán ser determinados por cada uno de los responsables del monitoreo en cada Municipalidad, en conjunto con el laboratorio, según los criterios definidos en el inciso a. del apartado VI de este documento. Se deberá realizar el levantamiento de las coordenadas exactas de cada punto de monitoreo en proyección CRTM-05, así como los demás datos que se deberán recolectar en campo según el registro del anexo 1 de este documento.

Los parámetros mínimos que deberán ser analizados para determinar la calidad de los cuerpos de aguas superficiales, serán los indicados en el cuadro 3 de este documento y el índice Biológico (BMWP-CR) según el Decreto Ejecutivo 33903-MINAE-S.

Código de colores para la identificación de las Municipalidades

Municipalidad de Barva	
Municipalidad de Santa Bárbara	
Municipalidad de Belén	
Municipalidad de Heredia	
Municipalidad de San Rafael	
Municipalidad de San Pablo	
Municipalidad de Santo Domingo	
Municipalidad de San Isidro	

Cuadro 7. Cuerpos de agua a monitorear por cantón de la Subcomisión Heredia CGICRG-Tárcoles en el año 2019.

Identificación del punto	Cuerpo de agua	Coordenadas		Responsable del muestreo	Ubicación
		Latitud	Longitud		
402-01-2019	Río Porrosatí	1116441,37	489248,70	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San José de la Montaña
402-02-2019	Río Porrosatí	1114558,88	488543,63	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San José de la Montaña
402-03-2019	Río Porrosatí	1113961,88	488283,47	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-04-2019	Río Porrosatí	1112356,05	485969,61	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-05-2019	Río Porrosatí	1111950,94	485213,86	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-06-2019	Río Porrosatí	1110152,80	484401,91	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-07-2019	Río Porrosatí	1110678,92	484462,28	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-08-2019	Río Porrosatí	1111142,26	484785,89	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-09-2019	Río Porrosatí	1110318,67	484350,41	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-10-2019	Río Porrosatí	1110227,35	484388,20	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
404-01-2019	Río Potrerillos	1110901	482361	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte alta, puente frente a Vista de Santa Bárbara
404-02-2019	Río Potrerillos	1110107	482320	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte media: puente sobre carretera a Betania
404-03-2019	Río Potrerillos	1109235	481051	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte Baja, puente sobre carretera Rosales
404-04-2019	Río Segundo	1108093	484014	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte alta: puente sobre Calle Víquez
404-05-2019	Río Segundo	1107780	483033	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte media: Puente al costado del Depósito San Miguel
404-06-2019	Río Segundo	1107470	482486	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte Baja: Al final de Calle Salesiano
402-11-2019	Río Segundo	1110172,35	488266,25	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y Santa Lucía
402-12-2019	Río Segundo	1109270,52	487568,85	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y Santa Lucía
402-13-2019	Río Segundo	1108417,43	486809,24	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Barva
402-14-2019	Río Segundo	1108192,26	486341,10	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Barva
402-15-2019	Río Segundo	1108082,53	485764,17	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Barva
402-16-2019	Río Segundo	1107685,08	485195,86	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Barva
402-17-2019	Río Segundo	1107846,72	484344,26	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y San Roque

402-18-2019	Río Segundo	1108019,65	484134,50	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y San Roque
402-19-2019	Río Segundo	1107713,58	484608,56	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y San Roque
402-20-2019	Río Segundo	1108178,62	486074,49	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y San Roque
407-01-2019	Río Segundo	1106295,94	480941,89	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distrito La Ribera
407-02-2019	Río Segundo	1104787,41	478237,18	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distrito La Ribera
401-01-2019	Río Burío	1106663.15	487056.87	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-02-2019	Río Burío	1105863.43	485940.75	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-03-2019	Quebrada Seca	1107551.62	486546.73	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-04-2019	Quebrada Seca	1106471.39	484433.31	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-05-2019	Quebrada Seca	1106001.05	483909.19	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-06-2019	Quebrada Seca	1105254.16	483121.46	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
401-07-2019	Quebrada Seca	1104692.06	481914.78	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
407-03-2019	Quebrada Seca	1104690,57	481933,02	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-04-2019	Quebrada Seca	1104366,72	481467,35	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-05-2019	Quebrada Seca	1103591,16	479529,74	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-06-2019	Quebrada Seca	1102973,33	478093,05	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
401-08-2019	Quebrada Guaria	1105030.74	484248.34	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
401-09-2019	Quebrada Guaria	1103936.62	484875.40	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Ulloa
401-10-2019	Quebrada Guaria	1102968.62	483628.96	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Ulloa
405-01-2019	Río Pirro	1109531.58	490036.12	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
405-02-2019	Río Pirro	1107562.22	488939.21	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de San
405-03-2019	Río Pirro	1106565.24	488588.34	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de Santiago
401-11-2019	Río Pirro	1105681.86	488117.25	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Heredia
401-12-2019	Río Pirro	1103942.76	486710.97	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
409-01-2019	Río Bermúdez	1106479.05	490101.99	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
409-02-2019	Río Bermúdez	1104863.46	490108.10	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
409-03-2019	Río Bermúdez	1102562.03	487499.22	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
403-01-2019	Río Bermúdez	1104841,54	490112,93	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos de San Vicente y Santa Rosa. Parte alta del cuerpo de agua.

403-02-2019	Río Bermúdez	1102544,61	487520,32	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos de San Vicente y Santa Rosa. Parte media del cuerpo de agua.
403-03-2019	Río Bermúdez	1104089,23	489541,40	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos de San Vicente y Santa Rosa. Parte baja del cuerpo de agua.
401-13-2019	Río Bermúdez	1102544,30	487448,42	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distritos de San Francisco y Ulloa
401-14-2019	Río Bermúdez	1102825,58	486760,50	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distritos de San Francisco y Ulloa
407-07-2019	Río Bermúdez	1102690,49	483157,71	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-08-2019	Río Bermúdez	1103061,96	481017,76	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-09-2019	Río Bermúdez	1103129,17	480750,53	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-10-2019	Río Bermúdez	1103185,26	479430,52	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-11-2019	Río Bermúdez	1102626,46	478071,62	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
403-04-2019	Río Tibás	1106316,10	494984,02	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Tures, San Miguel y Santo Tomás
403-05-2019	Río Tibás	1102507,91	491049,22	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Tures, San Miguel y Santo Tomás
403-06-2019	Río Tibás	1104152,90	493652,88	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Tures, San Miguel y Santo Tomás
406-01-2019	Río Tibás	1108981,58	493555,04	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte alta del cuerpo de agua.
406-02-2019	Río Tibás	1107634,25	494075,23	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte media del cuerpo de agua.
406-03-2019	Río Tibás	1106368,62	494953,03	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte baja del cuerpo de agua.
406-04-2019	Quebrada Turú	1108506,71	494640,20	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y Concepción. Parte alta del cuerpo de agua.
406-05-2019	Quebrada Chacón	1108750,58	494962,19	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y Concepción. Parte alta del cuerpo de agua.
406-06-2019	Quebrada Turú	1107460,57	495076,68	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y Concepción. Parte media del cuerpo de agua.
406-07-2019	Quebrada Turú	1106263,40	495352,33	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y Concepción. Parte baja del cuerpo de agua.
406-08-2019	Río Tranqueras	1109845,94	495348,08	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y Concepción. Parte alta del cuerpo de agua.
406-09-2019	Río Tranqueras	1107992,11	496036,46	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y Concepción. Parte media del cuerpo de agua.

406-10-2019	Río Tranqueras	1106337,00	495458,19	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y Concepción. Parte baja del cuerpo de agua.
406-11-2019	Río Paracito	1110209,11	497287,42	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte alta del cuerpo de agua.
406-12-2019	Río Paracito	1108726,38	497246,15	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte media del cuerpo de agua.
406-13-2019	Río Paracito	1107327,71	497311,90	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte baja del cuerpo de agua.

Cuadro 8. Cuerpos de agua a monitorear por cantón de la Subcomisión Heredia CGICRG-Tárcoles en el año 2020.

Identificación del punto	Cuerpo de agua	Coordenadas		Responsable del muestreo	Ubicación
		Latitud	Longitud		
404-01-2020	Río Ciruelas	1114527	484785	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte alta, final de la Calle Balina
404-02-2020	Río Ciruelas	1113191	483078	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte media, Costado de ASADA San Bosco
404-03-2020	Río Ciruelas	1112671	481931	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte baja, puente en Bajo Los Cachos
404-04-2020	Río Porrosatí	1109590	483952	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte alta, puente sobre Calle Montero
404-05-2020	Río Porrosatí	1109153	483039	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte media, ingreso por Urbanización Cifuentes
404-06-2020	Río Porrosatí	1108728	482768	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte baja, puente sobre Calle Patos
407-01-2020	Río Segundo	1106295,94	480941,89	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distrito La Ribera
407-02-2020	Río Segundo	1104787,41	478237,18	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distrito La Ribera
401-01-2020	Río Burio	1106663.15	487056.87	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-02-2020	Río Burio	1105863.43	485940.75	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
402-01-2020	Quebrada Seca	1108555,74	487763,64	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Santa Lucía
402-02-2020	Quebrada Seca	1107894,44	486879,34	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Santa Lucía
402-03-2020	Quebrada Seca	1107571,76	486571,98	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Santa Lucía
402-04-2020	Quebrada Seca	1106839,38	485326,41	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Roque
402-05-2020	Quebrada Seca	1107188,42	485553,32	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Roque
401-03-2020	Quebrada Seca	1107551.62	486546.73	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes

401-04-2020	Quebrada Seca	1106471.39	484433.31	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-05-2020	Quebrada Seca	1106001.05	483909.19	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-06-2020	Quebrada Seca	1105254.16	483121.46	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
401-07-2020	Quebrada Seca	1104692.06	481914.78	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
407-03-2020	Quebrada Seca	1104690,57	481933,02	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-04-2020	Quebrada Seca	1104366,72	481467,35	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-05-2020	Quebrada Seca	1103591,16	479529,74	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-06-2020	Quebrada Seca	1102973,33	478093,05	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
401-08-2020	Quebrada Guaria	1105030.74	484248.34	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
401-09-2020	Quebrada Guaria	1103936.62	484875.40	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Ulloa
401-10-2020	Quebrada Guaria	1102968.62	483628.96	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Ulloa
401-11-2020	Río Pirro	1105681.86	488117.25	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Heredia
401-12-2020	Río Pirro	1103942.76	486710.97	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
405-01-2020	Río Burío	1109697.44	489297.82	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
405-02-2020	Río Burío	1109143.46	489020.42	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
405-03-2020	Río Burío	1108529.16	488575.17	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
405-04-2020	Río Bermúdez	1113109.69	491110.71	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
405-05-2020	Río Bermúdez	1109973.36	490466.70	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
405-06-2020	Río Bermúdez	1107086.91	489791.81	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de Concepción
409-01-2020	Río Bermúdez	1106479.05	490101.99	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
409-02-2020	Río Bermúdez	1104863.46	490108.10	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
409-03-2020	Río Bermúdez	1102562.03	487499.22	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
403-01-2020	Río Bermúdez	1104841,54	490112,93	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos de San Vicente y Santa Rosa. Parte alta del cuerpo de agua.
403-02-2020	Río Bermúdez	1102544,61	487520,32	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos de San Vicente y Santa Rosa. Parte media del cuerpo de agua.
403-03-2020	Río Bermúdez	1104089,23	489541,40	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos de San Vicente y Santa Rosa. Parte baja del cuerpo de agua.
401-13-2020	Río Bermúdez	1102544.30	487448.42	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distritos de San Francisco y Ulloa
401-14-2020	Río Bermúdez	1102825.58	486760.50	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distritos de San Francisco y Ulloa

407-07-2020	Río Bermúdez	1102690,49	483157,71	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-08-2020	Río Bermúdez	1103061,96	481017,76	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-09-2020	Río Bermúdez	1103129,17	480750,53	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-10-2020	Río Bermúdez	1103185,26	479430,52	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-11-2020	Río Bermúdez	1102626,46	478071,62	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
403-04-2020	Quebrada	pendiente		Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Tures, San Miguel y Santo Tomás
403-05-2020	Quebrada			Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Tures, San Miguel y Santo Tomás
403-06-2020	Quebrada			Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Tures, San Miguel y Santo Tomás
406-01-2020	Río Tibás	1108981,58	493555,04	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte alta del cuerpo de agua.
406-02-2020	Río Tibás	1107634,25	494075,23	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte media del cuerpo de agua.
406-03-2020	Río Tibás	1106368,62	494953,03	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte baja del cuerpo de agua.
406-04-2020	Río Paracito	1110209,12	497287,42	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte alta del cuerpo de agua.
406-05-2020	Río Paracito	1108726,39	497246,15	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte media del cuerpo de agua.
406-06-2020	Río Paracito	1107327,72	497311,90	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte baja del cuerpo de agua.
406-07-2020	Quebrada Astillero	1108017,81	492456,97	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San Francisco. Parte alta del cuerpo de agua.
406-08-2020	Quebrada Tures	1107890,52	492142,92	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San Francisco. Parte alta del cuerpo de agua.
406-09-2020	Quebrada Tures	1106474,25	492354,32	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San Francisco. Parte media del cuerpo de agua.
406-10-2020	Quebrada Tures	1105527,7	492495,26	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San Francisco. Parte baja del cuerpo de agua.
406-11-2020	Río Pará Blanco	1110887,89	498465,84	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte alta del cuerpo de agua.
406-12-2020	Río Pará Blanco	1108660,87	498786,82	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte media del cuerpo de agua.
406-13-2020	Río Pará Blanco	1107282,14	497411,87	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte baja del cuerpo de agua.

Cuadro 9. Cuerpos de agua a monitorear por cantón de la Subcomisión Heredia CGICRG-Tárcoles en el año 2021.

Identificación del punto	Cuerpo de agua	Coordenadas		Responsable del muestreo	Ubicación
		Latitud	Longitud		
402-01-2021	Río Porrosatí	1116441,37	489248,70	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San José de la Montaña
402-02-2021	Río Porrosatí	1114558,88	488543,63	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San José de la Montaña
402-03-2021	Río Porrosatí	1113961,88	488283,47	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-04-2021	Río Porrosatí	1112356,05	485969,61	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-05-2021	Río Porrosatí	1111950,94	485213,86	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-06-2021	Río Porrosatí	1110152,80	484401,91	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-07-2021	Río Porrosatí	1110678,92	484462,28	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-08-2021	Río Porrosatí	1111142,26	484785,89	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-09-2021	Río Porrosatí	1110318,67	484350,41	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-10-2021	Río Porrosatí	1110227,35	484388,20	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
404-01-2021	Río Potrerillos	1110901	482361	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte alta, puente frente a Vista de Santa Bárbara
404-02-2021	Río Potrerillos	1110107	482320	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte media: puente sobre carretera a Betania
404-03-2021	Río Potrerillos	1109235	481051	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte Baja, puente sobre carretera Rosales
402-11-2021	Río Segundo	1110172,35	488266,25	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y Santa Lucía
402-12-2021	Río Segundo	1109270,52	487568,85	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y Santa Lucía
402-13-2021	Río Segundo	1108417,43	486809,24	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Barva
402-14-2021	Río Segundo	1108192,26	486341,10	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Barva
402-15-2021	Río Segundo	1108082,53	485764,17	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Barva
402-16-2021	Río Segundo	1107685,08	485195,86	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Barva
402-17-2021	Río Segundo	1107846,72	484344,26	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y San Roque
402-18-2021	Río Segundo	1108019,65	484134,50	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y San Roque
402-19-2021	Río Segundo	1107713,58	484608,56	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y San Roque

402-20-2021	Río Segundo	1108178,62	486074,49	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y San Roque
404-04-2021	Río Segundo	1108093	484014	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte alta: puente sobre Calle Víquez
404-05-2021	Río Segundo	1107780	483033	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte media: Puente al costado del Depósito San Miguel
404-06-2021	Río Segundo	1107470	482486	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte Baja: Al final de Calle Salesiano
407-01-2021	Río Segundo	1106295,94	480941,89	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distrito La Ribera
407-02-2021	Río Segundo	1104787,41	478237,18	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distrito La Ribera
401-01-2021	Río Burio	1106663.15	487056.87	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-02-2021	Río Burio	1105863.43	485940.75	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-03-2021	Quebrada Seca	1107551.62	486546.73	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-04-2021	Quebrada Seca	1106471.39	484433.31	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-05-2021	Quebrada Seca	1106001.05	483909.19	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-06-2021	Quebrada Seca	1105254.16	483121.46	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
401-07-2021	Quebrada Seca	1104692.06	481914.78	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
407-03-2021	Quebrada Seca	1104690,57	481933,02	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-04-2021	Quebrada Seca	1104366,72	481467,35	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-05-2021	Quebrada Seca	1103591,16	479529,74	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-06-2021	Quebrada Seca	1102973,33	478093,05	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
401-08-2021	Quebrada Guaria	1105030.74	484248.34	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
401-09-2021	Quebrada Guaria	1103936.62	484875.40	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Ulloa
401-10-2021	Quebrada Guaria	1102968.62	483628.96	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Ulloa
405-01-2021	Río Pirro	1109531.58	490036.12	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
405-02-2021	Río Pirro	1107562.22	488939.21	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de San
405-03-2021	Río Pirro	1106565.24	488588.34	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de Santiago
401-11-2021	Río Pirro	1105681.86	488117.25	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Heredia
401-12-2021	Río Pirro	1103942.76	486710.97	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
403-01-2021	Río Pará	1107215,98	497267,52	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distrito de Pará
403-02-2021	Río Pará	1104899,60	496232,93	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distrito de Pará
403-03-2021	Río Pará	1106080,39	496817,99	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distrito de Pará

409-01-2021	Río Bermúdez	1106479.05	490101.99	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
409-02-2021	Río Bermúdez	1104863.46	490108.10	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
409-03-2021	Río Bermúdez	1102562.03	487499.22	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
401-13-2021	Río Bermúdez	1102544.30	487448.42	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distritos de San Francisco y Ulloa
401-14-2021	Río Bermúdez	1102825.58	486760.50	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distritos de San Francisco y Ulloa
407-07-2021	Río Bermúdez	1102690,49	483157,71	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-08-2021	Río Bermúdez	1103061,96	481017,76	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-09-2021	Río Bermúdez	1103129,17	480750,53	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-10-2021	Río Bermúdez	1103185,26	479430,52	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-11-2021	Río Bermúdez	1102626,46	478071,62	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
403-04-2021	Río Virilla	1104856,53	497190,89	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Paracito, San Miguel, Santo Tomás y Santa Rosa
403-05-2021	Río Virilla	1101484,04	488009,02	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Paracito, San Miguel, Santo Tomás y Santa Rosa
403-06-2021	Río Virilla	1102713,15	493943,28	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Paracito, San Miguel, Santo Tomás y Santa Rosa
406-01-2021	Río Tibás	1108981,58	493555,04	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte alta del cuerpo de agua.
406-02-2021	Río Tibás	1107634,25	494075,23	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte media del cuerpo de agua.
406-03-2021	Río Tibás	1106368,62	494953,03	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte baja del cuerpo de agua.
406-04-2021	Río Lajas	1109873,91	495951,40	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte alta del cuerpo de agua.
406-05-2021	Río Lajas	1108510,27	496685,13	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte media del cuerpo de agua.
406-06-2021	Río Lajas	1107029,87	495981,66	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte baja del cuerpo de agua.
406-07-2021	Río Tierra Blanca	1108348,28	493549,63	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San Francisco. Parte alta del cuerpo de agua.
406-08-2021	Río Tierra Blanca	1108350,61	493550,81	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San Francisco. Parte media del cuerpo de agua.
406-09-2021	Río Tierra Blanca	106403,96	493224,66	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San Francisco. Parte baja del cuerpo de agua.
406-10-2021	Río Paracito	1110209,12	497287,42	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte alta del cuerpo de agua.

406-11-2021	Río Paracito	1108726,39	497246,15	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte media del cuerpo de agua.
406-12-2021	Río Paracito	1107327,72	497311,90	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte baja del cuerpo de agua.

Cuadro 10. Cuerpos de agua a monitorear por cantón de la Subcomisión Heredia CGICRG-Tárcoles en el año 2022.

Identificación del punto	Cuerpo de agua	Coordenadas		Responsable del muestreo	Ubicación
		Latitud	Longitud		
404-01-2022	Río Ciruelas	1114527	484785	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte alta, final de la Calle Balina
404-02-2022	Río Ciruelas	1113191	483078	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte media, Costado de ASADA San Bosco
404-03-2022	Río Ciruelas	1112671	481931	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte baja, puente en Bajo Los Cachos
404-04-2022	Río Porrosatí	1109590	483952	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte alta, puente sobre Calle Montero
404-05-2022	Río Porrosatí	1109153	483039	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte media, ingreso por Urbanización Cifuentes
404-06-2022	Río Porrosatí	1108728	482768	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte baja, puente sobre Calle Patos
407-01-2022	Río Segundo	1106295,94	480941,89	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distrito La Ribera
407-02-2022	Río Segundo	1104787,41	478237,18	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distrito La Ribera
402-01-2022	Quebrada Seca	1108555,74	487763,64	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Santa Lucía
402-02-2022	Quebrada Seca	1107894,44	486879,34	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Santa Lucía
402-03-2022	Quebrada Seca	1107571,76	486571,98	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Santa Lucía
402-04-2022	Quebrada Seca	1106839,38	485326,41	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Roque
402-05-2022	Quebrada Seca	1107188,42	485553,32	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Roque
401-01-2022	Quebrada Seca	1107551.62	486546.73	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-02-2022	Quebrada Seca	1106471.39	484433.31	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-03-2022	Quebrada Seca	1106001.05	483909.19	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-04-2022	Quebrada Seca	1105254.16	483121.46	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
401-05-2022	Quebrada Seca	1104692.06	481914.78	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
407-03-2022	Quebrada Seca	1104690,57	481933,02	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-04-2022	Quebrada Seca	1104366,72	481467,35	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio

407-05-2022	Quebrada Seca	1103591,16	479529,74	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-06-2022	Quebrada Seca	1102973,33	478093,05	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
405-01-2022	Río Burío	1109697.44	489297.82	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
405-02-2022	Río Burío	1109143.46	489020.42	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
405-03-2022	Río Burío	1108529.16	488575.17	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
401-06-2022	Río Burío	1106663.15	487056.87	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-07-2022	Río Burío	1105863.43	485940.75	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
405-04-2022	Río Bermúdez	1113109.69	491110.71	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
405-05-2022	Río Bermúdez	1109973.36	490466.70	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
405-06-2022	Río Bermúdez	1107086.91	489791.81	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de Concepción
409-01-2022	Río Bermúdez	1106479.05	490101.99	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
409-02-2022	Río Bermúdez	1104863.46	490108.10	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
409-03-2022	Río Bermúdez	1102562.03	487499.22	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
407-07-2022	Río Bermúdez	1102690,49	483157,71	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-08-2022	Río Bermúdez	1103061,96	481017,76	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-09-2022	Río Bermúdez	1103129,17	480750,53	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-10-2022	Río Bermúdez	1103185,26 31	479430,52 32	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-11-2022	Río Bermúdez	1102626,46	478071,62	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
403-01-2022	Río Turés	Pendiente		Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos de Turés
403-02-2022	Río Turés			Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos de Turés
403-03-2022	Río Turés			Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos de Turés
403-04-2022	Río Virilla	1104856,53	497190,89	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Paracito, San Miguel, Santo Tomás y Santa Rosa
403-05-2022	Río Virilla	1101484,04	488009,02	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Paracito, San Miguel, Santo Tomás y Santa Rosa
403-06-2022	Río Virilla	1102713,15	493943,28	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Paracito, San Miguel, Santo Tomás y Santa Rosa
406-01-2022	Río Tibás	1108981,58	493555,04	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte alta del cuerpo de agua.
406-02-2022	Río Tibás	1107634,25	494075,23	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte media del cuerpo de agua.

406-03-2022	Río Tibás	1106368,62	494953,03	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte baja del cuerpo de agua.
406-04-2022	Quebrada Turú	1108506,71	494640,20	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y Concepción. Parte alta del cuerpo de agua.
406-05-2022	Quebrada Chacón	1108750,58	494962,19	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y Concepción. Parte alta del cuerpo de agua.
406-06-2022	Quebrada Turú	1107460,57	495076,68	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y Concepción. Parte media del cuerpo de agua.
406-07-2022	Quebrada Turú	1106263,40	495352,33	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y Concepción. Parte baja del cuerpo de agua.
406-08-2022	Río Tranqueras	1109845,94	495348,08	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y Concepción. Parte alta del cuerpo de agua.
406-09-2022	Río Tranqueras	1107992,12	496036,46	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y Concepción. Parte media del cuerpo de agua.
406-10-2022	Río Tranqueras	1106337,00	495458,19	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y Concepción. Parte baja del cuerpo de agua.
406-11-2022	Río Paracito	1110209,12	497287,42	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte alta del cuerpo de agua.
406-12-2022	Río Paracito	1108726,39	497246,15	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte media del cuerpo de agua.
406-13-2022	Río Paracito	1107327,72	497311,90	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte baja del cuerpo de agua.

Cuadro 11. Cuerpos de agua a monitorear por cantón de la Subcomisión Heredia CGICRG-Tárcoles en el año 2023.

Identificación del punto	Cuerpo de agua	Coordenadas		Responsable del muestreo	Ubicación
		Latitud	Longitud		
402-01-2023	Río Porrosatí	1116441,376	489248,7023	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San José de la Montaña
402-02-2023	Río Porrosatí	1114558,886	488543,6322	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San José de la Montaña
402-03-2023	Río Porrosatí	1113961,881	488283,4702	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-04-2023	Río Porrosatí	1112356,056	485969,6144	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-05-2023	Río Porrosatí	1111950,943	485213,867	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-06-2023	Río Porrosatí	1110152,803	484401,9145	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-07-2023	Río Porrosatí	1110678,925	484462,2839	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro

402-08-2023	Río Porrosatí	1111142,266	484785,8927	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-09-2023	Río Porrosatí	1110318,677	484350,4184	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
402-10-2023	Río Porrosatí	1110227,356	484388,2071	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito San Pedro
404-01-2023	Río Potrerillos	1110901	482361	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte alta, puente frente a Vista de Santa Bárbara
404-02-2023	Río Potrerillos	1110107	482320	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte media: puente sobre carretera a Betania
404-03-2023	Río Potrerillos	1109235	481051	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte Baja, puente sobre carretera Rosales
405-01-2023	Río Segundo	1114061.85	490611.98	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
405-02-2023	Río Segundo	1112121.20	490203.24	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
405-03-2023	Río Segundo	1111114.30	489478.71	Municipalidad de San Rafael	Cantón de San Rafael, distrito de los Ángeles
402-11-2023	Río Segundo	1110172,356	488266,2588	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y Santa Lucía
402-12-2023	Río Segundo	1109270,52	487568,8521	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y Santa Lucía
402-13-2023	Río Segundo	1108417,439	486809,2423	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Barva
402-14-2023	Río Segundo	1108192,266	486341,1033	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Barva
402-15-2023	Río Segundo	1108082,536	485764,1761	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Barva
402-16-2023	Río Segundo	1107685,082	485195,8619	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, distrito Barva
402-17-2023	Río Segundo	1107846,725	484344,2678	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y San Roque
402-18-2023	Río Segundo	1108019,654	484134,502	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y San Roque
402-19-2023	Río Segundo	1107713,588	484608,5627	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y San Roque
402-20-2023	Río Segundo	1108178,625	486074,4927	Municipalidad de Barva	Cantón de Barva, entre los distritos de San Pablo y San Roque
404-04-2023	Río Segundo	1108093	484014	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte alta: puente sobre Calle Víquez
404-05-2023	Río Segundo	1107780	483033	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte media: Puente al costado del Depósito San Miguel

404-06-2023	Río Segundo	1107470	482486	Municipalidad de Santa Bárbara	Cantón de Santa Bárbara, parte Baja: Al final de Calle Salesiano
407-01-2023	Río Segundo	1106295,9401	480941,894	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distrito La Ribera
407-02-2023	Río Segundo	1104787,4152	478237,1855	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distrito La Ribera
401-01-2023	Río Burío	1106663.15	487056.87	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-02-2023	Río Burío	1105863.43	485940.75	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-03-2023	Quebrada Seca	1107551.62	486546.73	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-04-2023	Quebrada Seca	1106471.39	484433.31	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-05-2023	Quebrada Seca	1106001.05	483909.19	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Mercedes
401-06-2023	Quebrada Seca	1105254.16	483121.46	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
401-07-2023	Quebrada Seca	1104692.06	481914.78	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
407-03-2023	Quebrada Seca	1104690,5775	481933,0241	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-04-2023	Quebrada Seca	1104366,7269	481467,3565	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-05-2023	Quebrada Seca	1103591,1649	479529,7421	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-06-2023	Quebrada Seca	1102973,3314	478093,0518	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
409-01-2023	Río Bermúdez	1106479.05	490101.99	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
409-02-2023	Río Bermúdez	1104863.46	490108.10	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
409-03-2023	Río Bermúdez	1102562.03	487499.22	Municipalidad de San Pablo	Cantón de San Pablo, distrito de San Pablo
401-08-2023	Quebrada Guaria	1105030.74	484248.34	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
401-09-2023	Quebrada Guaria	1103936.62	484875.40	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Ulloa
401-10-2023	Quebrada Guaria	1102968.62	483628.96	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Ulloa
401-11-2023	Río Pirro	1105681.86	488117.25	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito Heredia
401-12-2023	Río Pirro	1103942.76	486710.97	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distrito San Francisco
403-01-2023	Río Bermúdez	490112,9348	1104841,5472	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos de San Vicente y Santa Rosa. Parte alta del cuerpo de agua.
403-02-2023	Río Bermúdez	487520,3276	1102544,6183	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos de San Vicente y Santa

					Rosa. Parte media del cuerpo de agua.
403-03-2023	Río Bermúdez	89541,4075	1104089,2359	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos de San Vicente y Santa Rosa. Parte baja del cuerpo de agua.
401-13-2023	Río Bermúdez	1102544.30	487448.42	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distritos de San Francisco y Ulloa
401-14-2023	Río Bermúdez	1102825.58	486760.50	Municipalidad de Heredia	Cantón de Heredia, distritos de San Francisco y Ulloa
407-07-2023	Río Bermúdez	1102690,4912	483157,7161	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-08-2023	Río Bermúdez	1103061,967	481017,7618	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-09-2023	Río Bermúdez	1103129,1713	480750,5321	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-10-2023	Río Bermúdez	1103185,2631	479430,5232	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
407-11-2023	Río Bermúdez	1102626,462	478071,6205	Municipalidad de Belén	Cantón de Belén, distritos de La Asunción y San Antonio
403-04-2023	Río Tibás	494984,0299	1106316,106	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Tures, San Miguel y Santo Tomás
403-05-2023	Río Tibás	491049,2276	1102507,9183	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Tures, San Miguel y Santo Tomás
403-06-2023	Río Tibás	493652,8843	1104152,9054	Municipalidad de Santo Domingo	Cantón de Santo Domingo, distritos, Tures, San Miguel y Santo Tomás
406-01-2023	Río Tibás	1108981,580	493555,043	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte alta del cuerpo de agua.
406-02-2023	Río Tibás	1107634,250	494075,237	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte media del cuerpo de agua.
406-03-2023	Río Tibás	1106368,620	494953,037	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distritos, San José y San Isidro. Parte baja del cuerpo de agua.
406-04-2023	Río Paracito	1110209,12	497287,425	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte alta del cuerpo de agua.
406-05-2023	Río Paracito	1108726,39	497246,151	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte

					media del cuerpo de agua.
406-06-2023	Río Paracito	1107327,72	497311,907	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte baja del cuerpo de agua.
406-07-2023	Quebrada Astillero	1108017,81	492456,97	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San Francisco. Parte alta del cuerpo de agua.
406-08-2023	Quebrada Tures	1107890,52	492142,921	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San Francisco. Parte alta del cuerpo de agua.
406-09-2023	Quebrada Tures	1106474,25	492354,322	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San Francisco. Parte media del cuerpo de agua.
406-10-2023	Quebrada Tures	1105527,7	492495,265	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San Francisco. Parte baja del cuerpo de agua.
406-11-2023	Río Pará Blanco	1110887,89	498465,846	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte alta del cuerpo de agua.
406-12-2023	Río Pará Blanco	1108660,87	498786,824	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte media del cuerpo de agua.
406-13-2023	Río Pará Blanco	1107282,14	497411,875	Municipalidad de San Isidro	Cantón de San Isidro, distrito San José. Parte baja del cuerpo de agua.

Figura 1. (mapa con los puntos de muestreo, o cuerpos de agua en general)

IX. Referencias

- Bofill, S., Clemente, P., Albiñana, N., Maluquer, C., Hundesa, A. y Girones, R. (2005). Efectos sobre la salud de la contaminación de agua y alimentos por virus emergentes humanos. *Revista Española de Salud Pública*, 79, 253-269.
- Canales, P., Borquez, B. y Vega, J. (2007). *La contaminación por olores y su regulación en la legislación nacional y extranjera (España y Alemania)*. Recuperado de http://www.bcn.cl/bibliodigital/pbcn/estudios/estudios_pdf_estudios/nro02-07.pdf
- Chamizo, H.A. y Mora, D.A. (2006). Estudio ecológico de las enfermedades de transmisión hídrica en la cuenca hidrográfica superficial del río grande de Tárcoles. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 29, 8-24.
- O'Shanahan, L., Vela, E. y Sánchez, A. (2003). Efectos de un vertido de aguas residuales sobre una comunidad bentónica del litoral de Telde, NE de Gran Canaria (islas Canarias). *VIERAEA*, 31, 253-266.

X. Anexos

Anexo 1. Registro de datos del muestreo.

REGISTRO DE DATOS DEL SITIO DEL MUESTREO - CALIDAD DE LOS CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES DE HEREDIA

Fecha	Identificación del punto de muestreo	Nombre del cuerpo de agua	Coordenadas punto de muestreo		Localidad y dirección	Observaciones sobre el cuerpo de agua (se observan descargas cerca, sedimentos en el cuerpo de agua, etc.)	Observaciones sobre el tiempo atmosférico	Resultados obtenidos por parámetros Físico-químicos determinados en campo	Observaciones adicionales
			latitud	longitud					

Anexo 2. Reseñas históricas de los cantones de la Subcomisión Heredia

Reseña del Cantón de Heredia

El 11 de noviembre de 1824, durante el gobierno del primer Jefe de Estado, Juan Mora Fernández, el Congreso Constituyente de Costa Rica concedió a Heredia el título de ciudad. Este cantón tiene una extensión geográfica de 282,6 km², compuesto por los distritos de Heredia, Mercedes, San Francisco, Ulloa y Vara Blanca. La población total estimada del cantón de Heredia es de 135 292 habitantes al año 2015.

Heredia exhibe resultados altamente positivos en varios indicadores sociales y económicos evaluados. Se muestra muy buena calificación en la gestión municipal, así como en el nivel competitividad económica y el bajo índice de pobreza que presenta este cantón. En cuanto a desarrollo humano y equidad de oportunidades para la mujer, también, se posiciona en lugares destacables a nivel nacional. El único punto negativo a superar es la baja participación electoral registrada en 2010, muy por debajo de la media nacional.

Este cantón ocupa la posición número 22 en el Índice Desarrollo Humano Cantonal al 2013, el cual permite ver las posibilidades que tienen las personas del cantón para alcanzar su proyecto de vida. También, ocupa la posición número 10 en el Índice Pobreza Humana Cantonal (IPH) para el año 2013, éste es el proceso en el que se carece de oportunidades básicas para alcanzar un proyecto de vida. El IPH cantonal mide las privaciones en las tres dimensiones básicas del desarrollo humano cantonal, más la exclusión social (desempleo).

Reseña del Cantón de Barva

Es el cantón N°2 de la provincia de Heredia, el territorio que hoy corresponde al cantón Barva cuenta con 53.80 km². Los pobladores del valle eran los indios llamados Catapas, Tices y Paticas que vivían pobremente, cultivando pequeñas parcelas cuyos productos aprovechaban para subsistir.

La primera mención que se hace de Barva es en los protocolos de Cartago de 1606, en donde aparece don Leandro de Figueroa como Corregidor de Barva. Se considera que a partir de 1613, se fundó la población que se denominó San Bartolomé de Barva. En el censo de 1709 aparece con 641 personas y en el que se realizó dos años más tarde, 161 familias, en su mayoría indígena.

El primer ayuntamiento de Barva se instaló el 7 de agosto de 1820. En reunión celebrada por el Ayuntamiento el 11 de septiembre de 1820, se acordó fundar la primera escuela del lugar, posteriormente, un nuevo edificio escolar se inauguró el 21 de septiembre de 1952. El Liceo Rodrigo Hernández Vargas, inició sus actividades educativas en marzo de 1972.

En la administración de don Juan Mora Fernández, el 11 de noviembre de 1824, en la ley No.30 se le otorgó el título de Villa a la población de Asunción de Barva. Posteriormente, el 24 de julio de 1918, en el gobierno de don Federico Tinoco Granados, se promulgó la ley No.28 que le confirió a la Villa la categoría de Ciudad.

El origen del nombre del cantón se debe al cacique Barva, uno de los principales de Garabito, del reino huetar de Occidente, que habitó la región; la cual durante la Colonia se conoció como el Valle de Barva y se denominó a este como uno de los pobladores más importantes de esa época.

La Municipalidad de Barva en 1850, acordó abrir calles de doce varas de ancho, por todos los lados de las cinco manzanas contiguas a la plaza. Ocho años después, se procedió al empedrado de algunas de las calles de la villa. La construcción de la acera de piedra labrada que rodea la plaza pública, se inició en 1913. El primer alumbrado público fue de faroles sostenidos por postes de madera, el cual comenzó a funcionar en 1879. La cañería se empezó a construir durante la segunda administración de Rafael Iglesias Castro (1898-1902), concluyéndose en el primer gobierno de Cleto González Víquez (1906-1910), con aguas provenientes de las fuentes del río de La Hoja.

Reseña del Cantón de Santo Domingo

Reseña del Cantón de Santa Bárbara

El Cantón de Santa Bárbara fue constituido en el gobierno de don Próspero Fernández Oreamuno, según Ley N° 22 del 29 de Setiembre de 1882, se le otorgó el título de Villa a la población de Santa Bárbara, cabecera del nuevo cantón creado en esa oportunidad. En el presente siglo, en la Ley N° 4574 del 4 de mayo de 1970, se promulgo el Código Municipal que en su artículo 3º le confirió a la Villa la categoría de Ciudad por ser cabecera de cantón.

Según los datos del Instituto Nacional de Estadística Censo, el cantón de Santa Bárbara tiene una Superficie de 53,2 km² y una densidad de poblacional de 2 548 681 personas por km². El Cantón esta conformado por seis distritos, los cuales son Jesús, Purabá, San Juan, San Pedro, Santa Bárbara, Santo Domingo.

En el aspecto hidrológico, los suelos de Santa Bárbara son muy fértiles por estar muy bien irrigados; su proximidad a las montañas lo dota de gran cantidad de ríos, riachuelos y quebradas que nacen en sus faldas.

Entre los ríos más destacados se encuentran los siguientes:

- Río Desengaño: Recorre la zona más septentrional en el distrito de Santo Domingo del Roble.
- Río Tambor: En la zona de Santo Domingo
- Quebrada Los Conejos.

- Yurro Hondo.
- Yurro Seco.
- Río Los Ahogados
- Río Guararí
- Río Pacayas (todos los anteriores en la región de Sto. Domingo)
- Río Ciruelas
- Río Potrerillos
- Río Zanjón o Porrosatí. Distrito de San Juan, en la parte sur del Cantón, sirve de límite entre Santa Bárbara y Barva. Recibe como afluentes la quebrada Amanda, la quebrada La Cruz, la cual recibe a su vez a la quebrada Delfina y la quebrada Birrí.
- Quebrada La Claudia, recorre el sur de San Pedro y parte de San Juan.
- Río Segundo: Recorre la zona más meridional del cantón, sirviendo de límite entre Santa Bárbara y Flores. Además de los ríos mencionados recorren a la localidad gran cantidad de acequias muy importantes y utilizadas en las labores agrícolas.

Reseña del Cantón de San Rafael

El cantón de San Rafael fue creado mediante Ley Nº 10 del 28 de mayo de 1885 como Cantón Nº 5 de la Provincia de Heredia. El nombre del cantón se da en honor a San Rafael Arcángel. El 18 de octubre de 1915, se promulgó la ley No. 20 sobre división territorial para efectos administrativos, en la que aparece la población de San Rafael con el título de Villa. Posteriormente, el 6 de diciembre de 1963, en la administración de don Francisco Orlich Bolmarcich, se decretó la ley No.3248 que confirió a la villa la categoría de Ciudad.

Actualmente, el cantón de San Rafael de Heredia posee cinco distritos: San Rafael, San Josecito, Santiago, Los Ángeles, Concepción. Además, su extensión geográfica es de 48.39 km².

Actualmente la población en San Rafael de Heredia es de aproximadamente 51736 habitantes, de los cuales 26116 son hombres y 25620 mujeres.

En cuanto a las organizaciones locales San Rafael cuenta aproximadamente 57 organizaciones locales activas, entre las que destacan asociaciones de artesanos, de desarrollo, música, así como juntas de educación y salud.

- Geografía, Geología e Hidrografía

El Cantón de San Rafael se localiza entre las coordenadas 10º 00' 52'' Latitud Norte y 84º 06'05'' Longitud Oeste. A una altitud de 1264 metros promedio. Además, tiene los siguientes límites geográficos: Este: Varablanca, Oeste: Barva, Sur: Heredia, Noreste: Varablanca, Noroeste: Barva, Sureste: San Isidro, Suroeste: San Pablo y Heredia. La anchura máxima del cantón es de doce kilómetros, en dirección norte a suroeste, desde unos 1.800 metros al norte del cerro Piedra, en la cumbre de la sierra volcánica Central, próxima a la

naciente del río Segundo, hasta un kilómetro al suroeste del distrito Santiago, sobre el antiguo río Pirro.

El cantón de San Rafael está constituido geológicamente por rocas volcánicas; de la época Holoceno, periodo Cuaternario. Las rocas corresponden a materiales volcánicos y piroclásticos asociados. Los primeros están compuestos por lavas, tobas y piroclastos; los cuales cubren la mayor superficie del cantón. Los otros se localizan en los extremos noreste y noroeste de la región.

El sistema fluvial del cantón San Rafael, corresponde a la vertiente del Pacífico, el cual pertenece a la cuenca del río Grande de Tárcoles. El cantón es drenado por los ríos Segundo, Burío, Pirro, Bermúdez, Turales y Tibás, y las quebradas Astillero, Tierra Blanca, Turú entre otras de igual importancia. Estos cursos de aguas nacen en el cantón, en las laderas de la sierra volcánica Central; los cuales presentan un rumbo de norte a sur y noreste a suroeste.

Reseña del Cantón de San Isidro

El Cantón de San Isidro de Heredia, tuvo su origen en los movimientos de colonización, derivados de la migración desde San José hacia el oeste, norte y noroeste de la ciudad capital. Estos movimientos se tradujeron en los asentamientos de Santo Domingo, San Pablo y San Rafael, de donde a su vez salieron los colonos que denunciaron tierras vacantes desde comienzos del Siglo XIX. Ya en 1848, San Isidro es citado como parte del Cantón Central de Heredia y a lo largo del Siglo XIX, se consolida San Isidro como el centro de población, con la construcción de la plaza, la ermita, la escuela y demás edificios públicos, destacándose en este siglo la construcción del principal edificio del Cantón, la Iglesia Católica, de estilo gótico.

El Cantón de San Isidro de Heredia se creó el 13 de julio de 1905, con tres distritos: San Isidro, San José y La Concepción. Posteriormente, se creó el cuarto distrito denominado San Francisco, en el año 1999. A partir de la introducción del café en el Siglo XIX, la economía del cantón gira alrededor de las grandes haciendas cafetaleras, que constituyen la principal fuente de trabajo y origen de la mayoría de los patrones culturales de los habitantes.

El Cantón se caracteriza por tener terrenos con pendientes moderadas y fuertes. Los terrenos planos se localizan hacia el sur, en áreas de poco poblamiento. El clima, a pesar de presentar las dos épocas generales del país (lluvia y seca), se caracteriza por ser fresco, agradable, con condiciones regulares de nubosidad y lluvias leves intermitentes. Existe una red hídrica profusa, con subcuencas norte-sur, aunque casi la totalidad de los ríos y quebradas se secan en verano (excepto el Río Tibás). No existen manantiales de importancia y el agua subterránea se localiza en el Acuífero Colima, con profundidades mayores a los 100 metros.

No se identifican amenazas naturales de importancia. Los problemas ambientales de mayor relevancia son la contaminación de cuerpos de agua por desechos sólidos y líquidos, el uso de plaguicidas (en baja escala) y la deforestación a causa del uso agropecuario histórico.

Reseña del Cantón de Belén

El cantón de Belén se creó mediante el decreto #15 del 6 de junio de 1907. Las coordenadas geográficas medias del cantón de Belén están dadas por 09°59'14" latitud norte y 84°10'38" longitud oeste. Tiene un área territorial de 11.81 km², divididos en 3 distritos: San Antonio, La Ribera y La Asunción. Sus límites geográficos son: al Este con los cantones de Heredia y Flores, al Norte y Oeste con el cantón de Alajuela y al Sur con los cantones de San José, Escazú y Santa Ana.

La anchura máxima es de cinco kilómetros, en dirección noroeste a sureste, desde el puente sobre el río Segundo, carretera Nacional No. 1, que une las ciudades Alajuela y San Joaquín, hasta el río Virilla, próximo al sector sur de la Urbanización Los Arcos.

Según el último censo del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), las cifras preliminares de población y vivienda reflejan que Belén está compuesto por una población de 21,808 habitantes; de los cuales 10,568 son hombres que equivalen al 48% y 11,240 son mujeres que representan el 52%. La densidad de habitantes por kilómetro cuadrado (km²) del cantón es 1795, en el distrito de San Antonio 2904, en La Ribera 1445 y en La Asunción 1251.

Reseña del Cantón de Flores

Reseña del Cantón de San Pablo

El cantón de San Pablo se sitúa en la zona central de la Gran Área Metropolitana (GAM) del Valle Central de Costa Rica. Forma parte de la provincia de Heredia, limitando al Oeste con el cantón de Heredia, al Sur y al Este con el cantón de Santo Domingo, al Este con San Isidro y al Norte con San Rafael. Sus coordenadas geográficas medias son 09°59'38" latitud Norte y 84°05'44" longitud Oeste. Ocupa una superficie de 8,33 km², con una anchura máxima de siete kilómetros, en dirección Noreste a Suroeste.

El cantón de San Pablo de Heredia cuenta con dos distritos, el distrito de San Pablo y el distrito Rincón de Sabanilla.

Análisis geomorfológico

El cantón de San Pablo, forma parte de la unidad Geomórfica de origen volcánico, representadas por el Relleno Volcánico del Valle Central. Esta unidad corresponde a un relieve plano ondulado, la cual está formada en superficie por rocas volcánicas, principalmente lavas, tobas e ignimbritas cubierta por ceniza en un espesor variable.

La secuencia de lavas descansa sobre roca sedimentaria. Las lavas son del tipo andesítico. Geomorfológicamente, esta unidad no es un valle, sin embargo, para efectos políticos, socioeconómicos y todo tipo de referencia, se considera preferible seguirlo denominando Valle Central.