

REGISTRANDO INFORMACIÓN EN EL CENTRO DE ESTUDIOS ALTA VISTA

Desde jaguares,
abejas nativas...
hasta un "domo de
piedra"



RESUMEN

En el Marco del Programa de Estudios del Bosque Seco Tropical (PEBST), desde el año 2018, se viene trabajando en la consolidación de un mecanismo que registre información en el largo plazo que: 1) aporte al entendimiento de la interacción entre el bosque y el sistema productivo, y 2) detecte eventos o cambios importantes. En tal sentido se ha implementado un **Sistema de Registro de Información (SRI)**, el cual permitirá cruzar la información para entender aspectos vinculados a cambios en el clima, detectar periodos de sequias, pulsos en la dinámica de la fauna, ritmos de floración y fructificación, efectos del cambio del clima sobre polinizadores como las abejas nativas, etc. Una red de más de 30 kilómetros de caminos, brechas y sendas, ubicados a lo largo y ancho son usados para registrar información que alimenta al SRI y sus componentes que describen en el presente boletín. Una nota complementaria hace referencia al hallazgo de un domo de piedra o “inselberg” en el bosque de Alta Vista.



EL SISTEMA DE REGISTRO DE INFORMACIÓN (SRI)

El Centro de Estudios del Bosque Seco Tropical Alta Vista está ubicado en el municipio de Concepción, a unos 17 Km al este del centro poblado ($16^{\circ}05'51.3''S$ $61^{\circ}53'27.7''W$). Cuenta con una superficie de 3.360 hectáreas con un relieve ligeramente ondulado, de las cuales alrededor de un 80% es bosque. Dentro del predio se desarrollan actividades productivas tales como la ganadería, apicultura y aprovechamiento forestal lo que determina un escenario interesante para investigar interacciones entre la biodiversidad y la producción.

En esa perspectiva, desde el 2018 se ha venido trabajando para consolidar Sistema de Registro de Información (SRI), pensado para el largo plazo. El SRI apunta a monitorear 5 grandes componentes estratégicos como: la fauna, el clima, el agua, las abejas nativas y algunas especies de plantas, que en el tiempo nos posibilite entender el comportamiento de cada componente, pero también cómo interactúan y se vinculan los mismos, de ahí que no son piezas individuales, sino que están interconectas. Aquello permitirá cruzar información para entender aspectos vinculados a cambios en el clima, detectar periodos de sequias, pulsos en la dinámica de la fauna, ritmos de floración y fructificación, efectos del cambio del clima sobre polinizadores como las abejas nativas, etc.



Foto aérea del bosque en el Centro de Estudios del Bosque Seco Tropical Alta Vista.

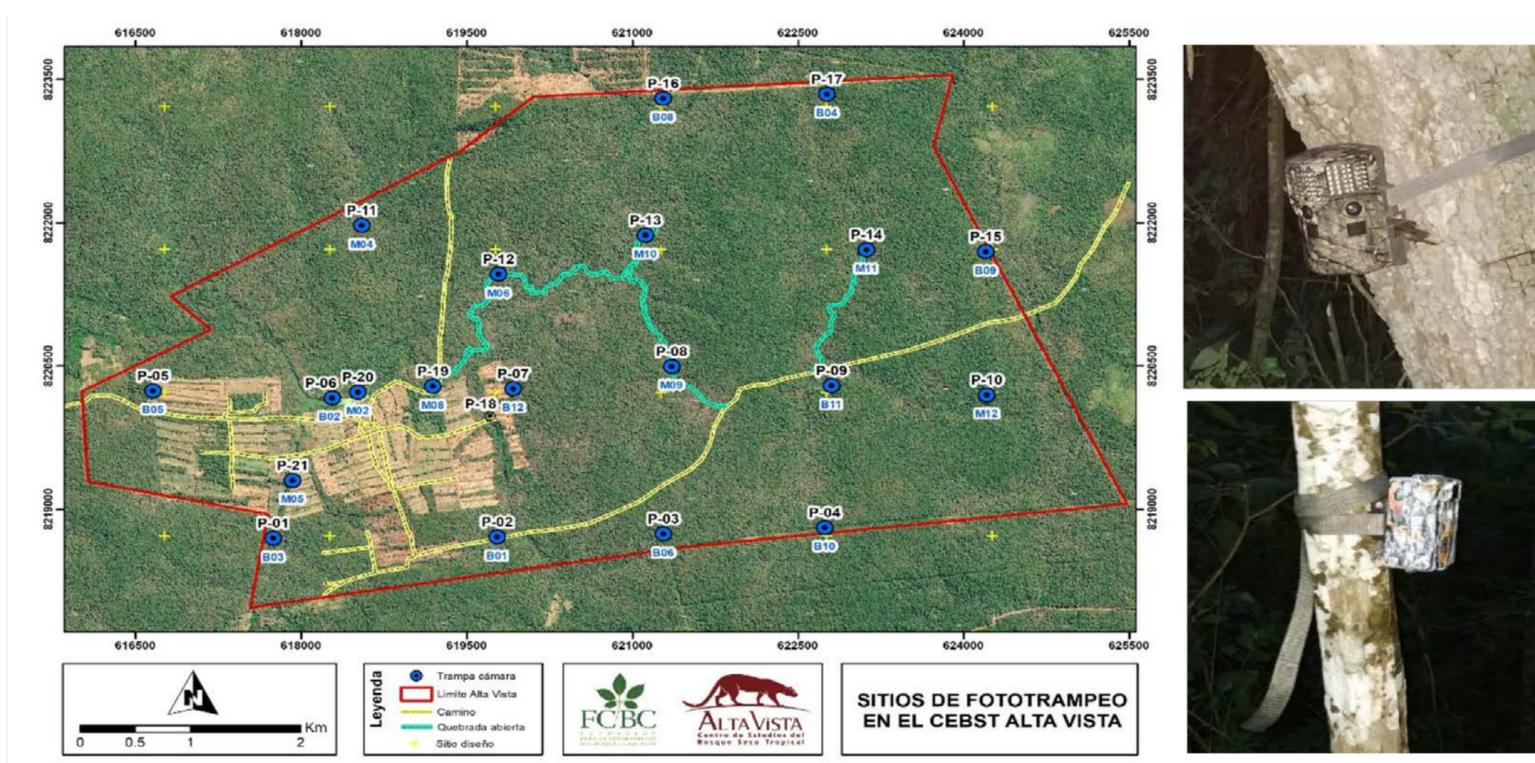
COMPONENTES DEL SRI

La implementación de cada uno de los componentes del SRI ha sido un proceso gradual y componente por componente. Ameritó además un proceso de indagación y discusiones previas con expertos en diferentes temas que le dé el sustento académico a las decisiones. Operativamente se comenzó con la instalación de una red de trampas cámara para el registro de fauna, luego se instalaron dos estaciones meteorológicas automática una dentro del bosque y otra a cielo abierto, le siguió la instalación de limnímetros para monitorear los niveles de agua, se establecieron protocolos y planillas por aplicación para el registro de fauna y de nidos de abejas, y finalmente se estableció un modelo de monitoreo fenológico que hace seguimiento a la floración, fructificación y otras características de especies de árboles representativos.

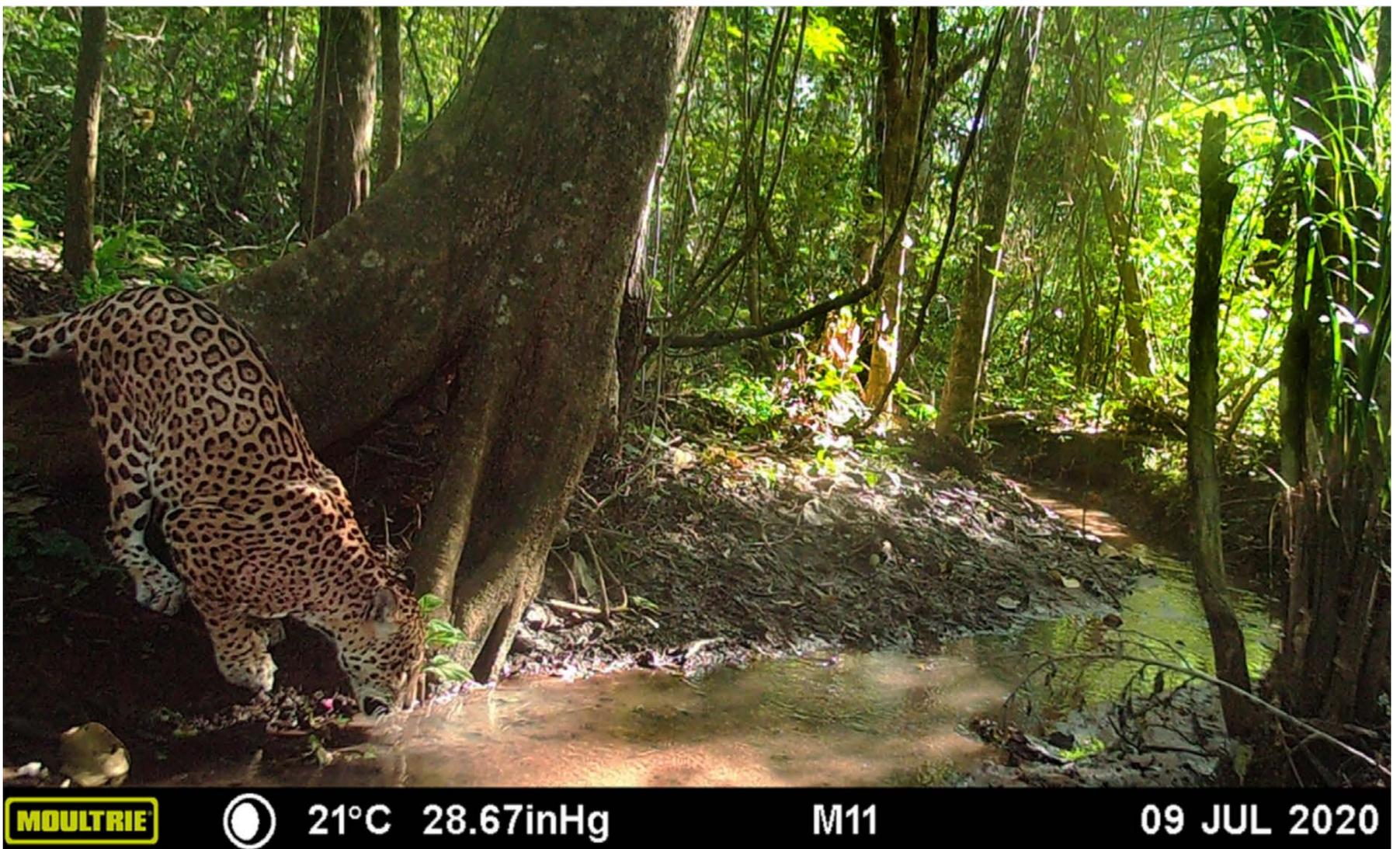
Con todo ello, lo que se tiene al final es un sistema que está monitoreando: la fauna, el clima, el agua, las abejas nativas y la fenología de especies de plantas del Bosque Seco Chiquitano.

COMPONENTE 1: FAUNA

A) Por fototrampeo. Tenemos una red de 19 trampas cámara sobre toda la propiedad, tanto en el bosque como en el área de ganadería, las cuales registran ininterrumpidamente toda la fauna que pasa delante de ellas. Estas cámaras son revisadas cada 2 semanas, y a fin de mes, se extrae la información colectada. Estos registros nos permiten conocer la dinámica y otros aspectos de mamíferos medianos y grandes.



Ubicación de las trampas cámara en el Centro de Estudios Alta Vista y los dos tipos de equipos que se están usando.



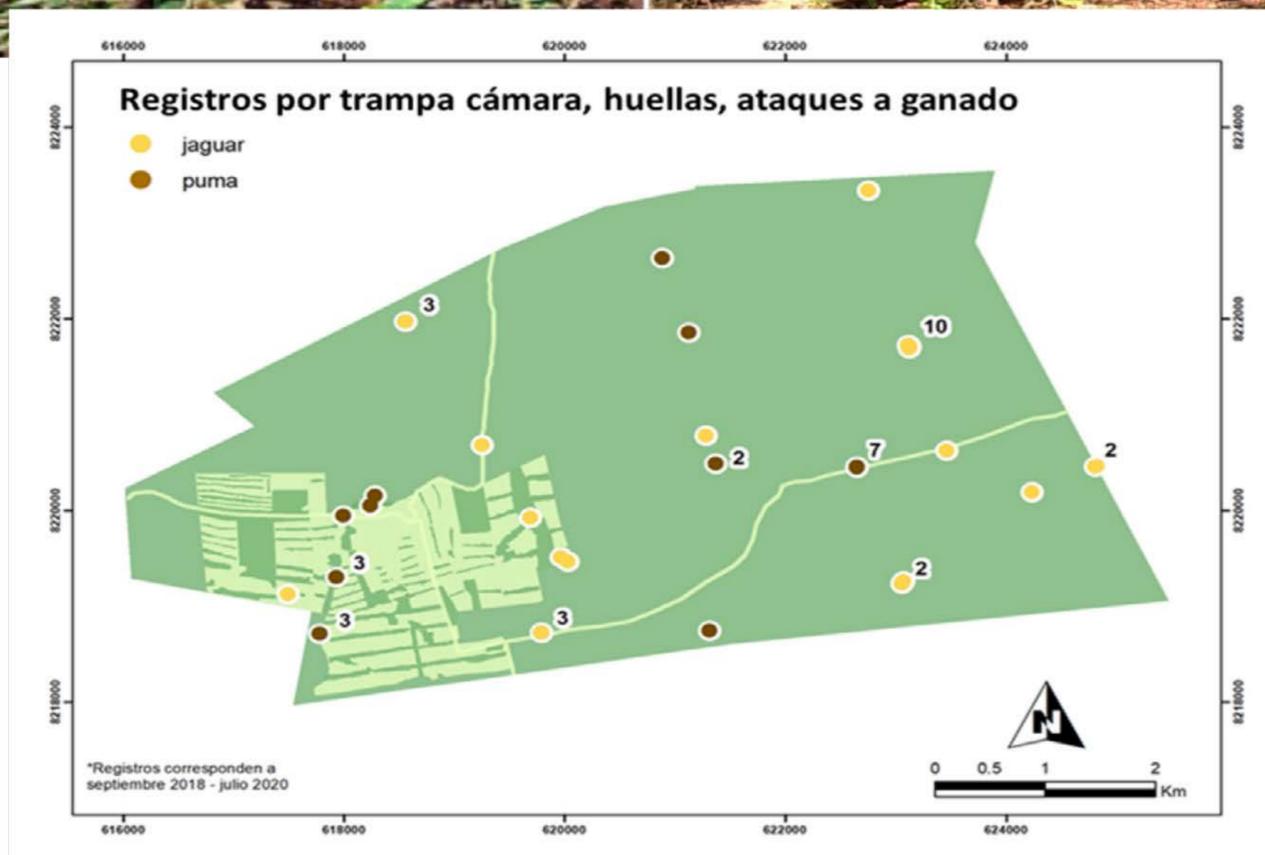
Ejemplos de registros por trampas cámara del SRI. De arriba abajo: **Perrito de monte** (*Cerdocyon thous*), **Taitetu** (*Pecari tajacu*), **Urina** (*Mazama gouazoubira*), **Anta** (*Tapirus terrestris*) y **Jaguar** (*Panthera onca*).



CAMARA	SITIO	ARCHIVO	N° TOMAS	PESO GB	INICIAL	FINAL
B03	P-01	Video	776	20.70	21/3/2019	30/8/2019
B01	P-02	Video	291	13.50	22/3/2019	11/9/2019
B06	P-03	Video	494	24.30	22/3/2019	2/8/2019
B10	P-04	Video	451	24.30	15/5/2019	2/8/2019
B05	P-05	Video	580	15.80	21/3/2019	17/9/2019
B02	P-06	Video	1366	34.10	21/3/2019	10/9/2019
B12	P-07	Video	543	14.30	22/4/2019	12/9/2019
M09	P-08	Foto	1271	4.02	15/5/2019	11/9/2019
B11	P-09	Video	170	4.88	25/3/2019	4/8/2019
M12	P-10	Foto	453	1.46	28/6/2019	4/8/2019
M04	P-11	Foto	777	2.16	20/7/2019	14/9/2019
M06	P-12	Foto	7948	8.26	27/6/2018	13/8/2019
M10	P-13	Foto	1016	3.24	3/7/2019	11/9/2019
M11	P-14	Foto	3074	9.59	28/6/2019	5/8/2019
B09	P-15	Video	239	6.56	25/3/2019	5/8/2019
B08	P-16	Video	131	7.68	15/5/2019	4/8/2019
B04	P-17	Video	55	3.10	15/5/2019	2/8/2019
M05	P-21	Foto	1333	2.72	27/4/2019	30/8/2019

Izquierda: Gestión y resguardo de datos provenientes de la red de trampas cámara, desde el momento en el que se extrae la memoria SD hasta la organización y resguardo de la información en la nube.

Derecha: Ejemplo de la magnitud de información que genera la red de trampas cámara vinculada con el SRI.



UN EJEMPLO DE EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN DEL SRI PARA DOS ESPECIES, EN ESTE CASO:

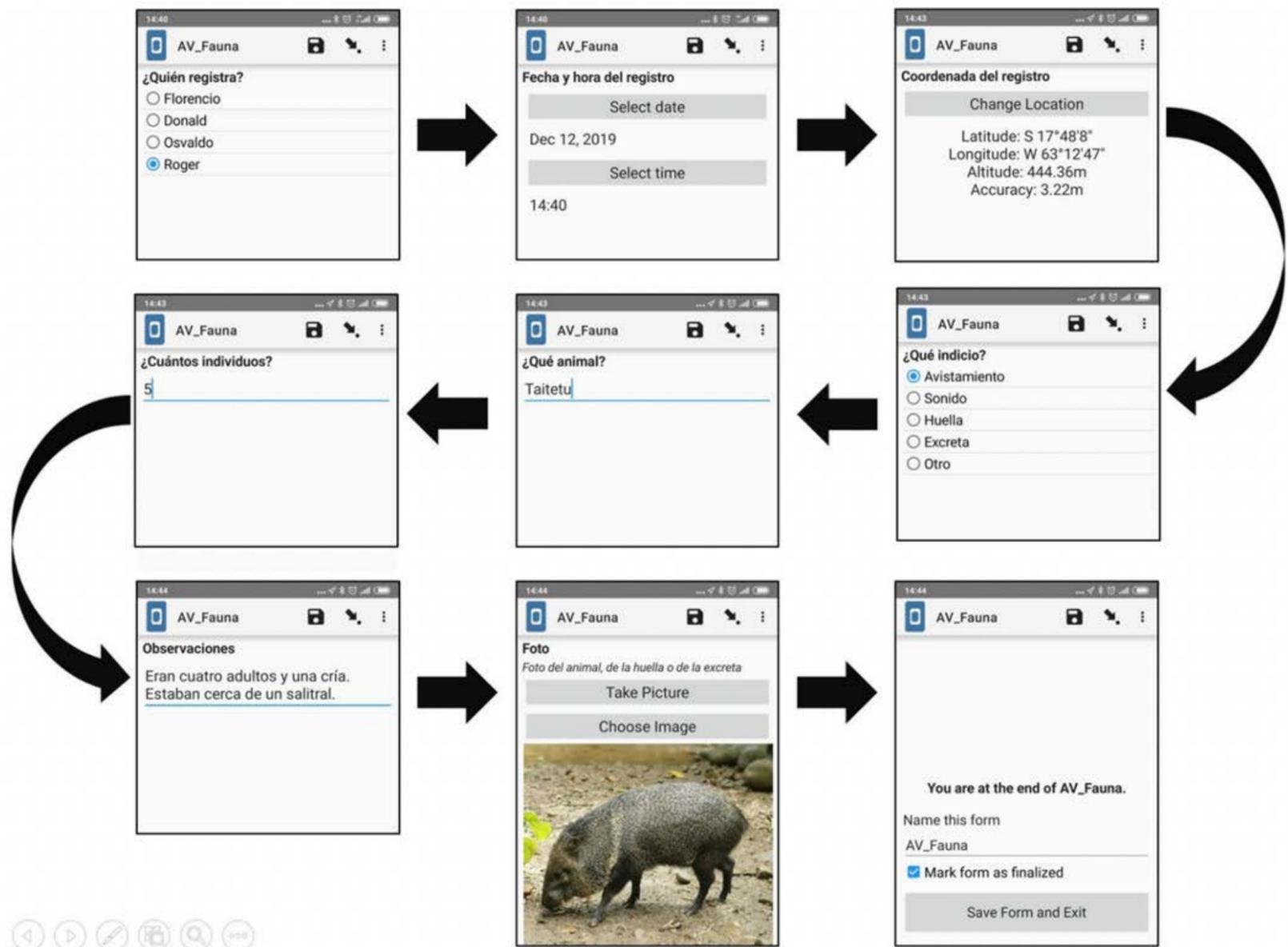
50 REGISTROS DE JAGUAR Y PUMA

(28 DE JAGUAR Y 22 DE PUMA). LOS NÚMEROS INDICAN LA CANTIDAD DE REGISTROS POR SITIO. ESPECIALMENTE SE ADVIERTE UN DESPLAZAMIENTO DINÁMICO ENTRE EL BOSQUE Y EL ÁREA AVOCADA A LA GANADERÍA Y DA Pauta para el manejo. LAS FOTOS SON DE LAS TRAMPAS CÁMARA DEL SRI.

B) Por registros directos. El registro de fauna consiste en anotar los avistamientos de mamíferos y otros vertebrados, encontrados durante los recorridos. Estos registros pueden incluir también la presencia de huellas, excremento y otros. Además, puntos de coordenadas son tomados y registros fotográficos cuando es posible. Todo registro es bajo protocolo y usando una aplicación que guarda los datos para luego ser enviados a la nube y desde ahí ser bajados para su sistematización.



Oswaldo Cunay registrando una huella de jaguar y ejemplos de registros directos que se hacen en recorridos por accesos y sendas en el CEBST AV.

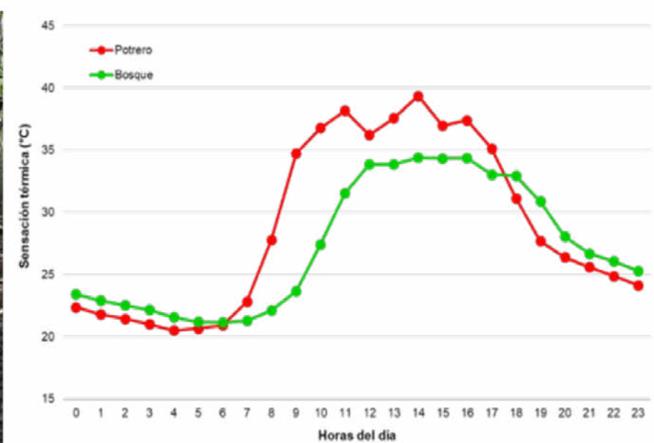


Pasos en el registro de fauna usando una aplicación para celular.



COMPONENTE 2: CLIMA

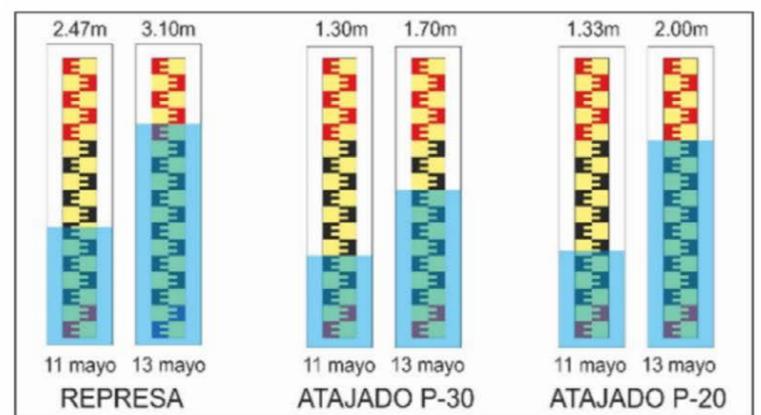
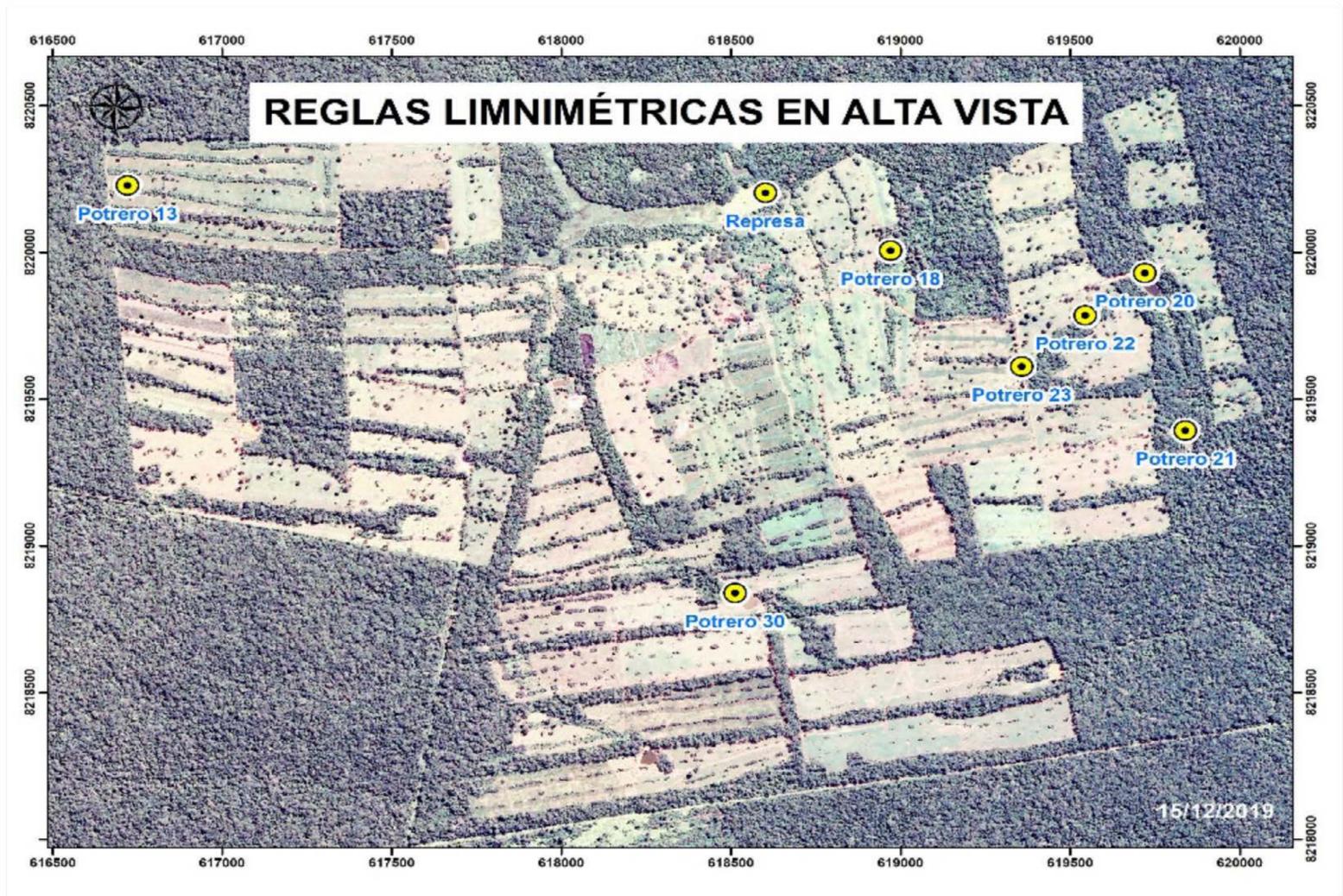
Contamos con dos estaciones meteorológicas automáticas, una instalada en un área de potreros y otra ubicada en un bloque de bosque. Ambas estaciones registran cada 15 minutos la temperatura, humedad, precipitación, radiación solar, velocidad y dirección del viento. Las estaciones son revisadas cada 3 semanas y durante estas revisiones, se extrae toda la información registrada por los equipos.



Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMA) instaladas como parte del Sistema de Registro de Información en el Centro de Estudios Alta Vista. **Arriba izquierda:** en potrero a cielo abierto. **Centro:** EMA dentro un bloque de bosque. **Derecha:** Temperaturas registradas que nos indica que en los corredores o bloques de bosque donde se refugia el ganado, la temperatura puede ser más de 5°C más fresco en las horas más calientes y 1 o 2°C más caliente en las horas más frías.

COMPONENTE 3: AGUA

En el área de ganadería, además de la represa, se cuenta con 14 atajados los cuales sirven de fuente de agua para el ganado. En algunos de estos atajados, se monitorea el volumen del agua semanalmente a modo de observar las fluctuaciones a lo largo del año, usando 8 reglas limnimétricas que indican el nivel del agua en los atajados.



Regla limnimétrica instalada en un atajado de agua en Alta Vista y ejemplo de lecturas comparativas del nivel de agua en dos atajados y la represa.

COMPONENTE 4: ABEJAS NATIVAS

Cuando un nido de abeja es encontrado, se toma la coordenada del sitio, se describe las características morfológicas de la abeja, el sitio de anidamiento, la especie del árbol donde se encuentra, la altura del nido y se toman fotos de registro.



“Akori” ubicando un nido de abeja nativa que luego registrara según protocolo. Los “picos o piqueras” de ingreso al nido tienen diferentes formas según la especie. Además de la información registrada en la aplicación de teléfono celular, hay todo un proceso para organizar la información fotográfica que se genera de todo nido registrado y que está vinculado con el punto geográfico.



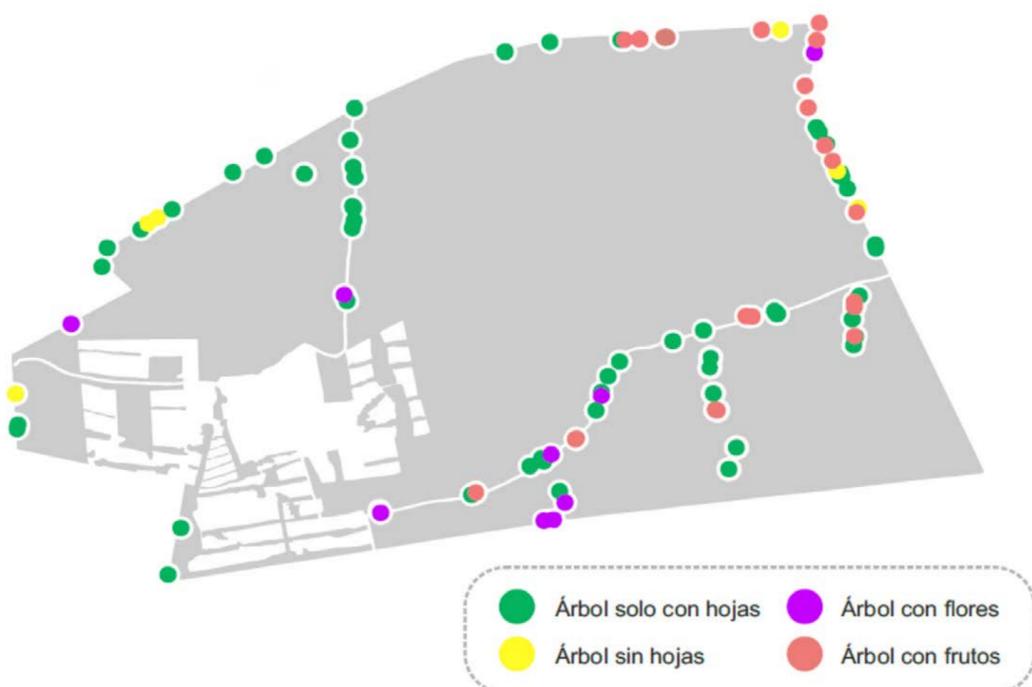
Todo nido tiene una plaqueta con un número de catálogo que le es asignado y que es el número de entrada a la base de datos donde se encontrará toda la información de la planilla electrónica de registro como: la fecha en la que se encontró el nido, quien lo registró, dónde (coordenada), en qué sitio (tronco caído, árbol vivo, especie de árbol, etc.), altura a la que se encuentra el nido, características de la "piguera", nombre común de la abeja, etc.



Ubicación de nidos registrados en el Centro de Estudios Alta Vista entre enero y julio de 2020.

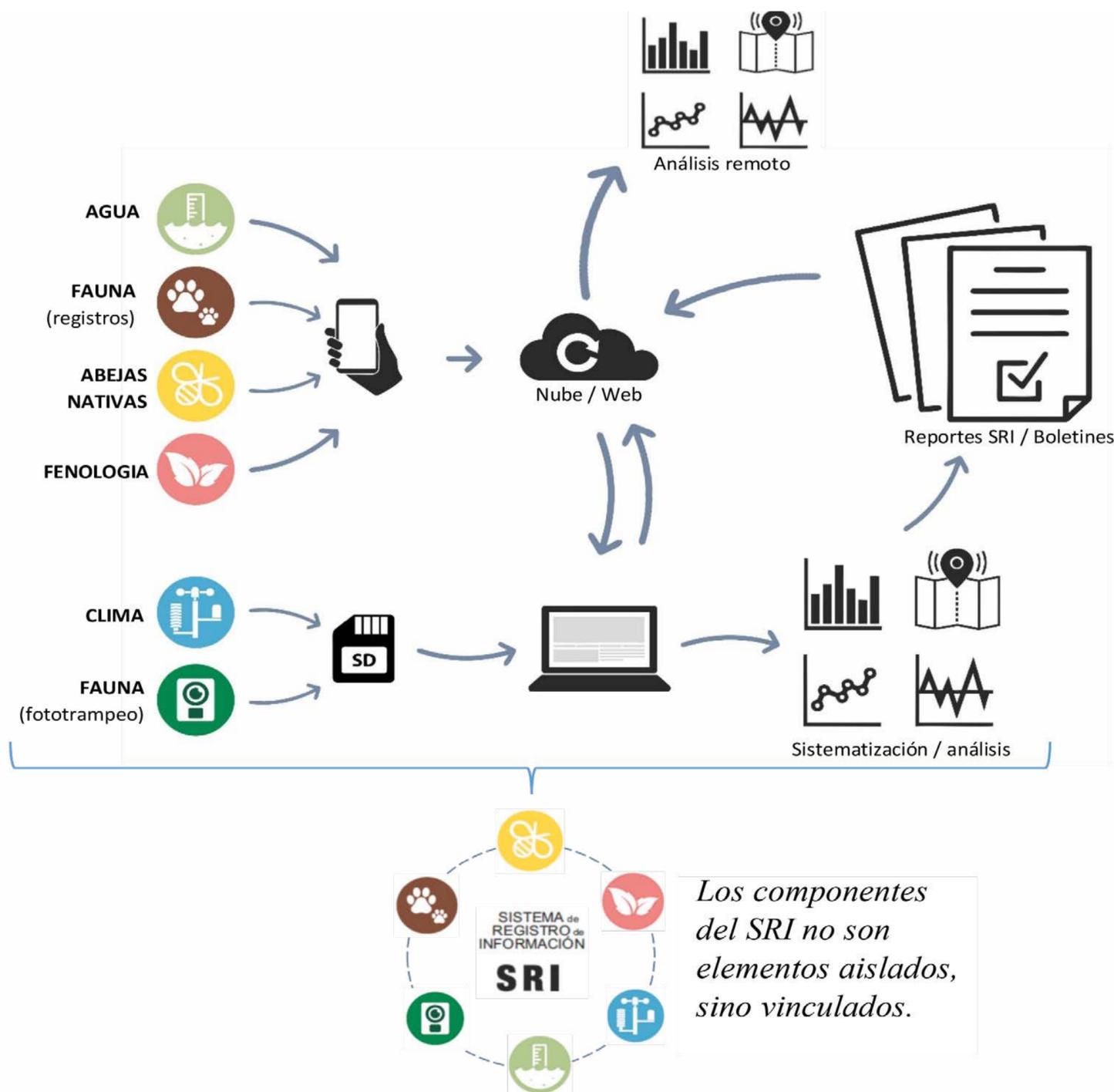
COMPONENTE 5: FENOLOGÍA

Bajo criterios ecológicos se identificaron 8 especies de plantas que pueden ser abundantes, importantes para polinizadores, para la fauna o muy representativas del Bosque Seco Chiquitano. Estas especies y un determinado número de individuos fueron ubicados según protocolo de caracterización para cada individuo que luego fueron marcados y registrados en una aplicación prediseñada. Cada individuo registrado y marcado, en lo sucesivo será monitoreado para registrar variables como floración, fructificación, desarrollo de las hojas, etc. El objetivo central de este componente es registrar el comportamiento fenológico de estas especies en el largo plazo.



OSVALDO Y "AKORI" TOMANDO DATOS DE UN ÁRBOL SELECCIONADO PARA EL MONITOREO FENOLOGICO. A LA IZQUIERDA: UN EJEMPLO DE CÓMO SE GRAFICAN RESULTADOS EN EL PROCESAMIENTO Y SISTEMATIZACIÓN DE DATOS FENOLOGICOS PARA EL SRI.

SRI: DEL BOSQUE A INFORMACIÓN EN “LA NUBE”



El SRI no termina con el registro de un determinado dato ya sea de clima, fauna o abejas nativas, a partir del registro inicia un proceso para organizar y sistematizar todo dato que ingresa al sistema. La primera línea de registro de información son los registros manuales a través del uso de smartphones y equipos automáticos como las estaciones meteorológicas y trampas cámara. Luego según el caso, la información pasa a la nube o a un disco duro donde se almacena y organiza. A partir de ahí la información puede traducirse en sistematización y análisis de diferente índole para que se convierta en reportes, boletines o trabajos científicos más complejos. La información organizada y lista para su análisis es guardada en la nube para iniciar un proceso de otro nivel que es el análisis remoto por parte de expertos de otras partes del mundo, esa será una siguiente etapa de desarrollo del SRI. Algo fundamental es que los componentes del SRI no son elementos aislados y más bien están vinculados.

REPORTES DEL SRI

Mensualmente se generan reportes en los que se incluye un panorama de los registros del mes para los componentes del SRI en un formato muy sencillo y visual. Aquí un ejemplo del formato de uno de los reportes:

NIVEL DEL AGUA
Reporte de Sistema de Registro de Información

REGISTROS EN ATAJADOS

ABEJAS
Reporte de Sistema de Registro de Información

ALGUNOS REGISTROS DEL MES

HIDROGRAMA

REGISTRO DE NIDOS

29 NIDOS

METEOROLOGÍA II
Reporte de Sistema de Registro de Información

PRECIPITACIÓN

201 litros/m² llovió en el mes

VELOCIDAD DEL VIENTO

FENOLOGÍA
Reporte de Sistema de Registro de Información

UBICACIÓN DE ÁRBOLES

RESUMEN FENOLOGICO

CUCHI	Astr...
CURUPAÚ	Anad...
MOMOQUI	Caes...
MORADO	Micr...
PACOBILLO	Cap...
AZUCARÓ	Spor...
TAJIBO R.	Tab...
TASAÁ	Acos...

FOTOTRAMPEO
Reporte de Sistema de Registro de Información

REGISTROS DESTACADOS

<i>Procyon cancrivorus</i> 1/2/2020	<i>Leopardus pardalis</i> 4/2/2020	<i>Speothos venaticus</i> 8/2/2020
<i>Mymecophaga tridactyla</i> 6/2/2020	<i>Tapirus terrestris</i> 7/2/2020	<i>Mazama americana</i> 15/2/2020
<i>Dasyprocta azarae</i> 19/2/2020	<i>Pecari tajacu</i> 22/2/2020	<i>Dasybus novemcinctus</i> 26/2/2020

RED DE TRAMPAS-CÁMARA

CANTIDAD DE VIDEOS FEMAJOS

CANTIDAD DE FOTOS FEMAJOS

Los fotos y videos pueden haber registrado monitores, aves, reptiles y otros eventos.

LOS REPORTES DEL SRI SON DE ACCESO LIBRE Y PUEDEN SER BAJADOS DE LA PÁGINA WEB DE FCBC EN: WWW.FCBC.ORG.BO

UN CHIQUITANO, UN IZOCEÑO, UN CHIMÁN Y UN VALLEGRANDINO SON EL MOTOR DEL SRI DEL CENTRO DE ESTUDIOS ALTA VISTA



OSVALDO CUNAY

Monitor ambiental
Centro de Estudios Alta Vista

Oswaldo es de origen Chimán (Dpto. Beni) cuya lengua habla y escribe, además del español. En joven se trasladó a Santa Cruz, asentándose en la localidad de Santa Rita, una comunidad Chiquitana que está cerca de Alta Vista, ahí, vive con su familia. Tiene gran habilidad en el rastreo de fauna, identificación de árboles, desplazamiento en el monte, entre otros. En el Centro de Estudios, Oswaldo hace revisión de trampas cámara, registra información de los limnímetros, revisa las condiciones de las estaciones meteorológicas, ubica nidos de abejas nativas y maneja la app Avenza y planillas electrónicas de registro .



FLORENCIO MENDOZA ("AKORI")

Monitor ambiental
Centro de Estudios Alta Vista

Akori" como lo conocemos, nació en Tupandillo (hoy conocido como Kuarirenda) una comunidad de Izozo, Akori habla guaraní y español. Trabajó 13 años como guardaparque en el Parque Nacional de Kaa Iya del Gran Chaco (1997 a 2010). En ese periodo de tiempo: realizó censos de fauna en transectos de 5 kilómetros, estableciendo parcelas de huellas, monitoreo fenológico de 26 especies (130 árboles), seguimiento por telemetría en peni, taitetú, urina, anta y tortuga. Determinación de dieta por contenido estomacal y determinación de la edad de mamíferos grandes por desgaste dental. En el Centro de estudios Alta Vista monitorea fauna, hace fenología, tiene una habilidad especial para registrar abejas nativas, etc.



DONALD VIERA

**Monitor ambiental
Centro de Estudios Alta Vista**

Donald, nació en San Jose de Chiquitos, trabajó como guardaparque en el Parque Nacional Kaa-lya del Gran Chaco entre el año 2005 y 2007. Allí desarrollo actividades de monitoreo de fauna en salitral, observación y registro de huellas, censo de aves acuáticas con binoculares y con telescopio, fenología en sendas a 17 especies de árboles, estas actividades fueron realizadas en el campamento Palmar de las Islas frontera con el Paraguay. En el Centro de estudios Alta Vista monitorea fauna, hace fenología, registra abejas nativas, etc.



ROGER CORONADO

**Responsable del Sistema de Registro de
Información Centro de Estudios Alta Vista**

Roger, nació en Vallegrande, estudió Ciencias Ambientales en la Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno. Ha desarrollado experiencia en diferentes ámbitos como el análisis estadístico, manejo de herramientas SIG, Estaciones Meteorológicas Automáticas, trampas cámara, fotogrametría con dron, organización y procesamiento rápido de información en entornos virtuales. En el Centro de Estudios, es responsable de la implementación del Sistema de Registro de Información, manejo de bases de datos, la sistematización de información y su procesamiento rápido.

EL REGISTRO DE UN “DOMO DE PIEDRA” EN ALTA VISTA

NO SE VEÍA MUY NÍTIDAMENTE EN LA IMAGEN SATELITAL, HASTA QUE OSVALDO, AKORI Y DONALD LLEGARON AL SITIO Y CORROBORARON LA PRESENCIA DE UN GRAN “DOMO DE PIEDRA” QUE EMERGE ENTRE EL BOSQUE.



Foto tomada por Roger Coronado usando dron.

LOS DOMOS DE PIEDRA, LAJAS O “INSELBERGS”

En el Bosque Seco Chiquitano se pueden evidenciar de manera dispersa, afloramientos rocosos muy antiguos conocidos comúnmente como “domos”, “lajas” o en la literatura, como “inselbergs”. El término “insel-berg” fue introducido por el geógrafo W. Bornhardt en 1900 para describir la forma de cúpula de monolitos en África Oriental.

Geológicamente pueden ser de formación granítica y de color negro, producto de la colonización de cianobacterias. Para investigadores como Pierre Ibisch, las lajas constituyen centros de diversidad y endemismo tanto de plantas y animales. La alta diversidad de especies está dada por el solapamiento de distintos tipos de vegetación y por existencia de una gran variedad de microhábitats formados por la variación en la pendiente y profundidad del suelo. Por ello, estas formaciones fueron propuestas como reservas biológicas dentro de áreas de manejo forestal en los bosques secos.

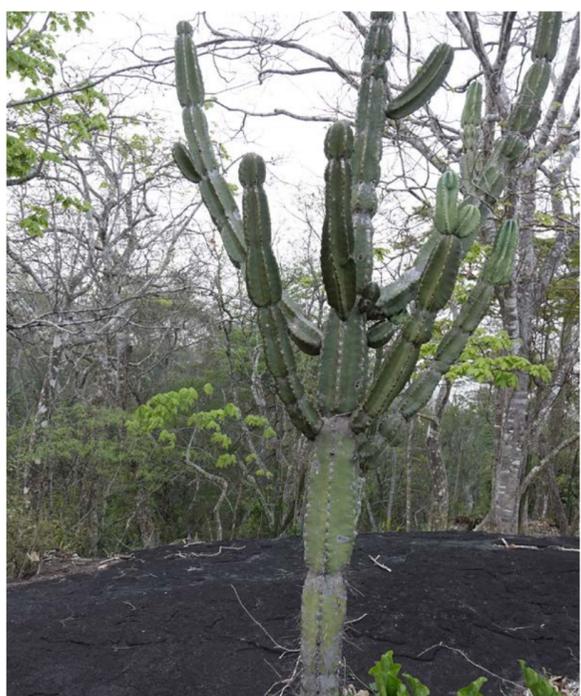


Panorámica en mosaico del amanecer desde el “domo de piedra” del Centro de Estudios Alta Vista.
Fotos: 13 de septiembre de 2020 (Huascar Azurduy)



Oswaldo, Donald y “Akori”, sobre el “domo de piedra” de Alta Vista, que se convertirá en un punto estratégico para el programa de investigación del Centro de Estudios y un mirador desde donde se puede observar o simplemente contemplar el Bosque Seco Chiquitano.

EL BOSQUE SECO CHIQUITANO TIENE ENTRE SUS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES LA PRESENCIA DE DECENAS DE ESTOS AMBIENTES ROCOSOS QUE RESGUARDAN ELEMENTOS DE PAISAJES ANTIGUOS Y QUE HOY SON RELICTOS SOBRE LOS QUE CONOCEMOS POCO Y QUE PUEDEN CONTENER ELEMENTOS DISTINTOS A LOS QUE SE ENCUENTRAN EN LOS ALREDEDORES.



Algunas plantas que se instalan y crecen en este tipo de ambiente rupestre.
Fotos: 13 de septiembre de 2020 (Huáscar Azurduy).



En alianza con:



El presente boletín electrónico, es un medio de difusión del Centro de Estudios del Bosque Seco Tropical Alta Vista, que depende de la Fundación para la conservación del Bosque Chiquitano (FCBC) y que se ubica a 17 Km al este de Concepción en la Chiquitania boliviana. El objetivo de estas Notas, es difundir las experiencias y acciones del Centro, siendo su contenido de carácter divulgativo.

Contacto:

Huáscar Azurduy, hazurduy@fcbc.org.bo