

**OBJETIVO GENERAL**

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Diseñar el Edificio de Apoyo del Observatorio Astrofísico Stellarium, situado en la vereda Ilarguta de Macaravita-Santander, mediante una distribución polivalente. Esto se realiza con el propósito de impulsar la educación, la investigación, la divulgación científica y la innovación tecnológica en la región. Además, se busca contribuir al enriquecimiento tanto cultural como económico de la comunidad local.

- 1 Diseñar y proponer actividades solicitadas, tales como: el espacio de reunión de la comunidad para actividades culturales y académicas, el lugar de alojamiento de los astrónomos que trabajan en el edificio de apoyo, entre otras.
- 2 Promover la astronomía y la ciencia a nivel nacional mediante programas educativos y eventos públicos en el Edificio de Apoyo del Observatorio Astrofísico Stellarium para enriquecer la cultura y fomentar la participación en actividades científicas.
- 3 Implementar fuentes de energía renovables y tecnologías sustentables con el propósito de reducir su huella ambiental y promover la sostenibilidad del proyecto.

**ALCANCE**

Este proyecto va a llegar a la etapa de diseño y cantidades de obra blanca, su construcción está sujeta a factores externos entre otros como económico y políticos.

El laboratorio será diseñado por las normativas vigentes en el manual de normas de seguridad en los laboratorios de química y física, el manual de colegio 10, la NSR- (título k y j).

A partir de este diseño, está proyectado para albergar a 7 astrónomos para la operación de los observatorios y aparte los laboratorios para sus investigaciones.

Se tiene como expectativa atraer a la comunidad profesional y educativa de Santander para la observación de las estrellas ya que cumplen con las características visuales, físicas y atmosféricas.

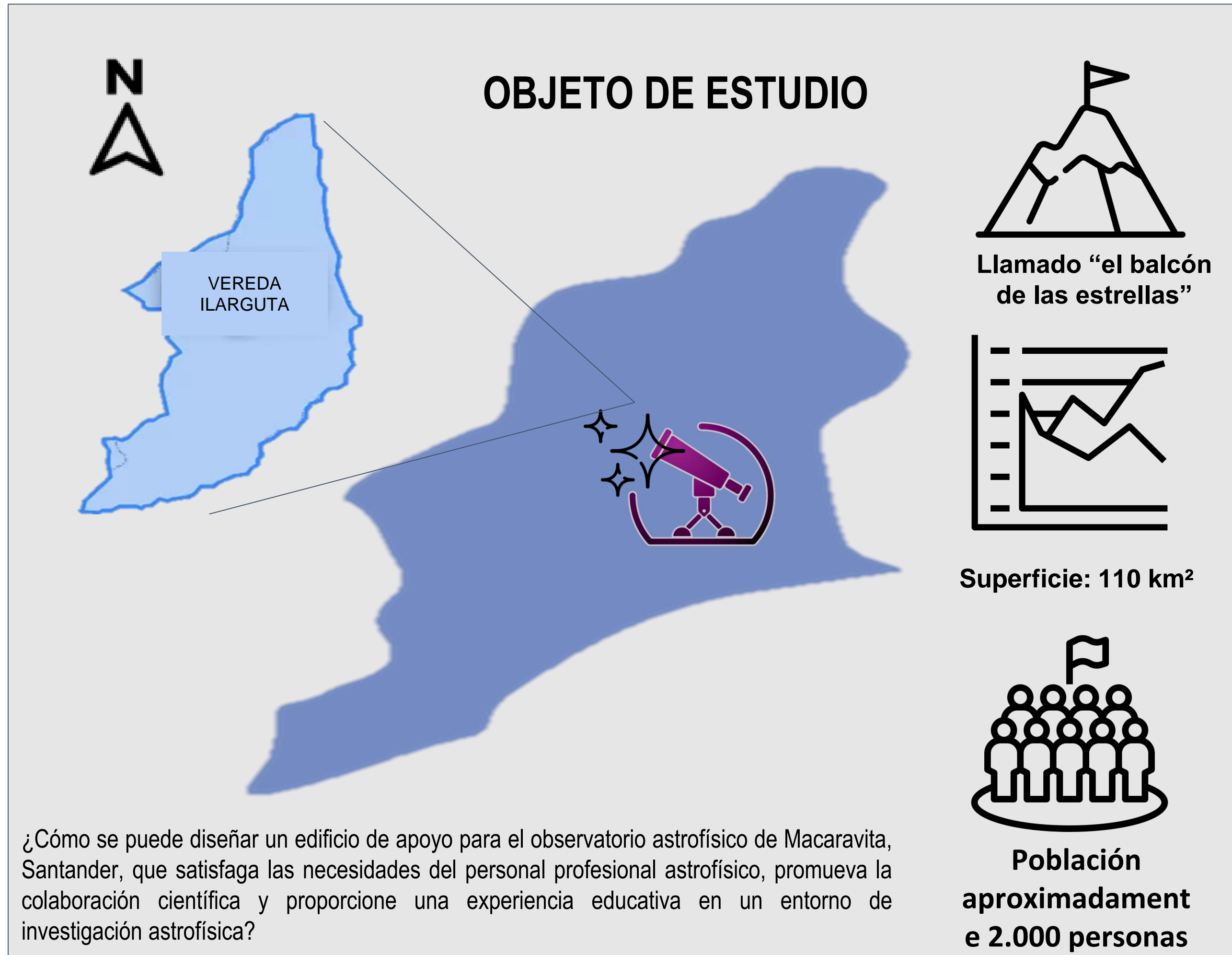
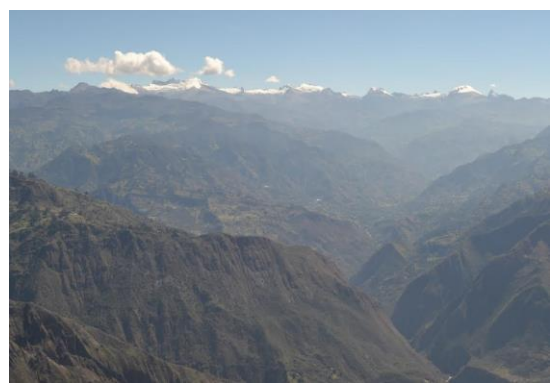


**PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Uno de los principales desafíos que afecta la calidad de la observación astronómica es la contaminación lumínica.

Por esta razón, Macaravita ha sido elegido como un sitio idóneo según un estudio realizado por la Universidad Nacional, en vista de que al estar en una zona rural presenta condiciones atmosféricas y de iluminación favorables para la observación astronómica.

EL EOT de Macaravita se menciona que este municipio carece de laboratorios en el sistema educativo.



**POBLACIÓN OBJETIVO**

Las instituciones educativas y los profesionales de la astronomía tienen un interés legítimo en el desarrollo y funcionamiento efectivo del observatorio. Su participación puede influir en la toma de decisiones, políticas y planes de desarrollo del edificio de apoyo.

**UNIVERSIDADES**



30 universidades en Santander públicas y privadas

**ESTUDIANTES**



4% de las sedes educativas del país se encuentran en Santander.

**ASTRÓNOMOS**

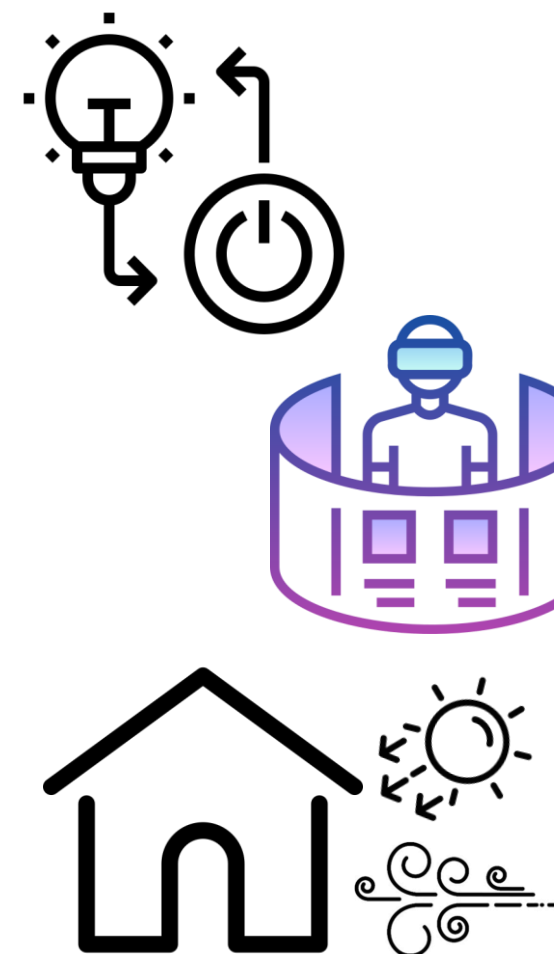


En Santander se encuentra un complejo astronómico

**HIPOTESIS**

El edificio de apoyo del observatorio astrofísico Stellarium de Macaravita se plantea como un componente esencial para la mejora tanto de la calidad de la investigación científica como de la experiencia del público visitante. Este edificio incorpora una serie de características innovadoras que incluyen:

- La implementación de una iluminación controlada en los laboratorios.
- La disponibilidad de cabinas de realidad virtual a través del metaverso para la observación del universo.
- Fachadas con vidrio microperforado para crear un ambiente agradable y altamente eficiente en términos energéticos.



**JUSTIFICACIÓN**

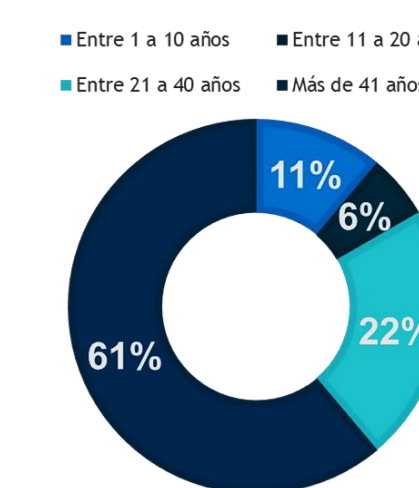


**METODOLOGÍA**

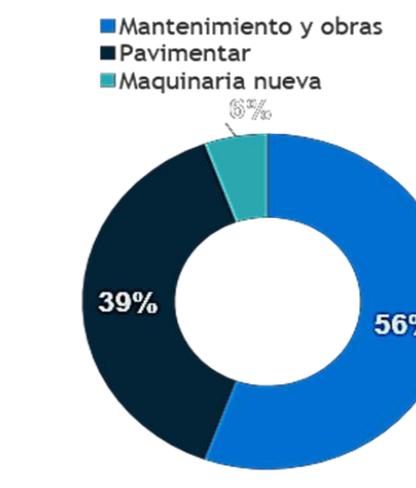
La metodología de investigación utilizada es de tipo proyectual y cuantitativa. Se enfoca en demostrar mediante un producto (como maqueta y tabulaciones) el proceso de gestión, siguiendo fases propias de proyectos arquitectónicos urbanos o de paisaje.

Además, se aplica una encuesta cuantitativa con 9 preguntas a 18 encuestados en la vereda de Macaravita para conocer la opinión pública sobre el proyecto.

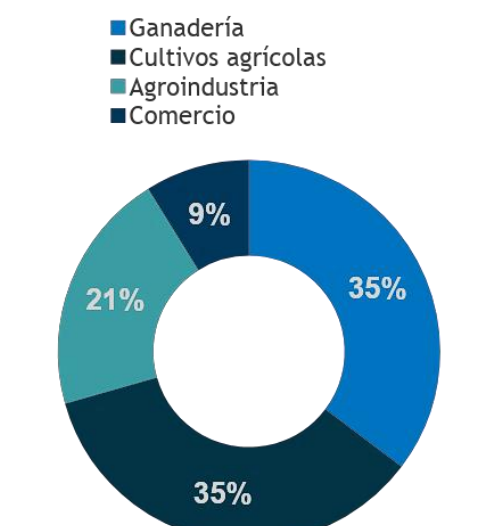
¿Cuánto tiempo lleva viviendo en la zona?



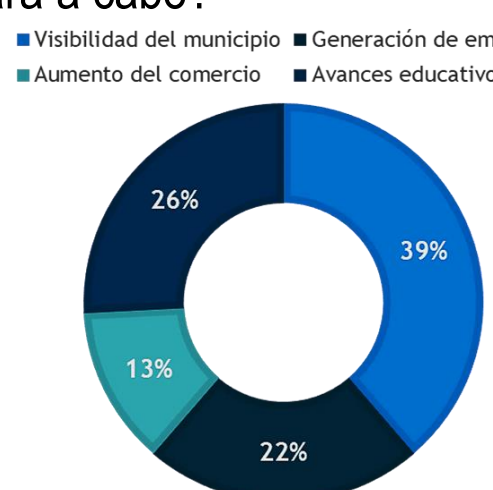
¿Qué piensa que le hace falta al territorio en cuanto a infraestructura vial?



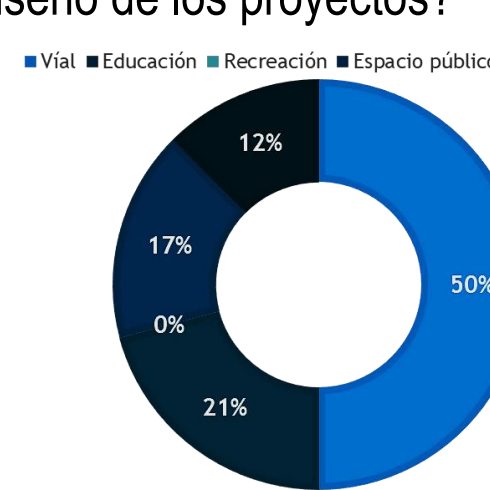
¿Qué cree que es lo que más ingresos le genera a la población?



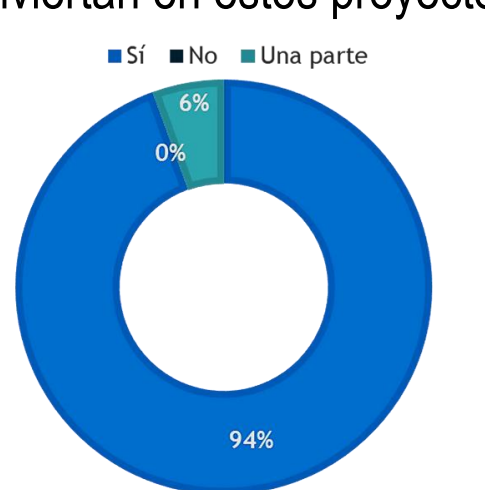
¿Qué opina sobre los proyectos que la fundación Edbertho Leal-Quirós llevará a cabo?



¿Cuál cree que sería una buena contribución para tener en cuenta en el diseño de los proyectos?



¿Está usted de acuerdo en que parte de los recursos municipales se inviertan en estos proyectos?



# ESTADO DEL ARTE

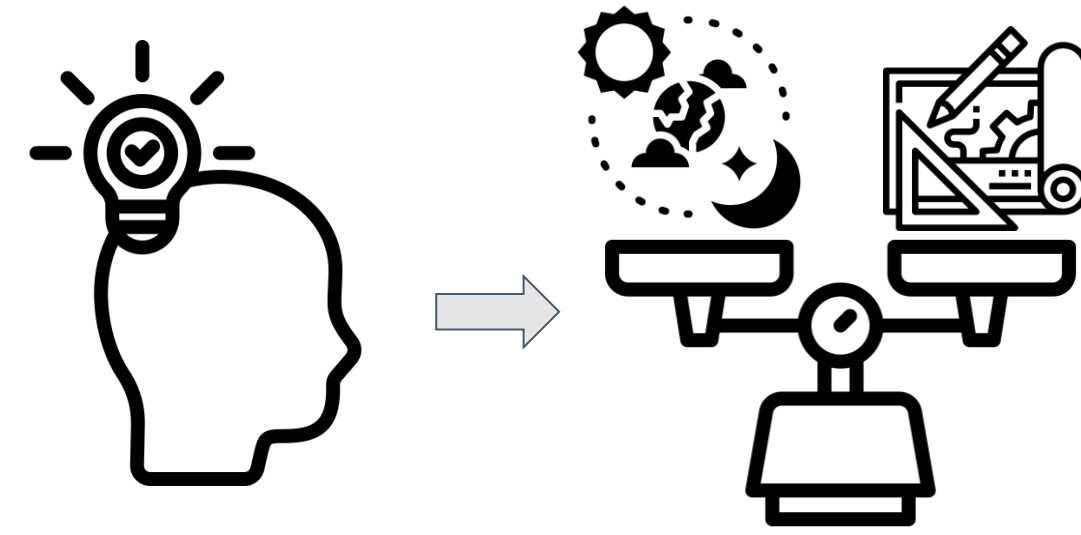
## CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Reyes Gómez en su tesis de maestría "propuesta de intervención para el observatorio astronómico nacional"



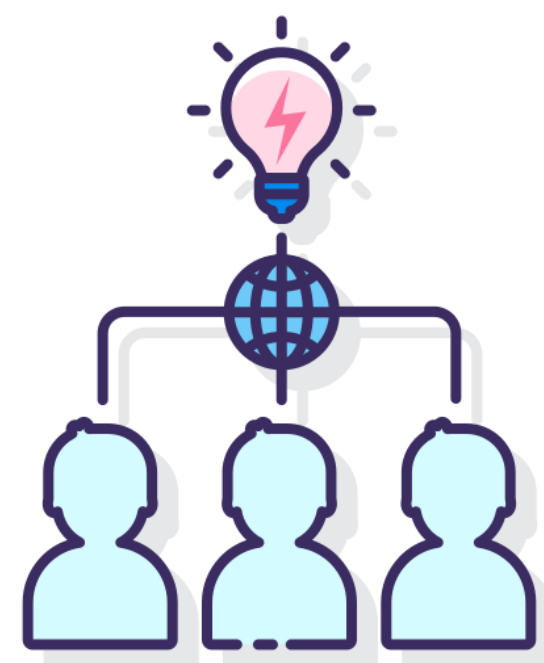
Pretende poner en valor y dar a conocer el papel que ha tenido el observatorio astronómico nacional en la vida urbana de la ciudad, su estado actual y una propuesta que permita potencializar su uso como centro de enseñanza y como museo, con el fin de generar una mayor apropiación a esta importante edificación de la ciudad (Reyes, 2019).

Miguel Triana con su propuesta de "observatorio astronómico la Bricha"



Reencuentro del pasado con el cosmos", afirma que dicho observatorio crea un ambiente capaz de fomentar la creatividad y el ingenio para lograr la plena armonía entre el cielo, la tierra y la arquitectura, además afirma que la astronomía es un campo que ofrece a la arquitectura, múltiples oportunidades de resiliencia y desarrollo (Triana, 2022).

Raquel Cedazo, en su tesis doctoral "metodología de aprendizaje y generación de conocimiento mediante colaboración vía internet: aplicación al observatorio astronómico Monte Gancedo"



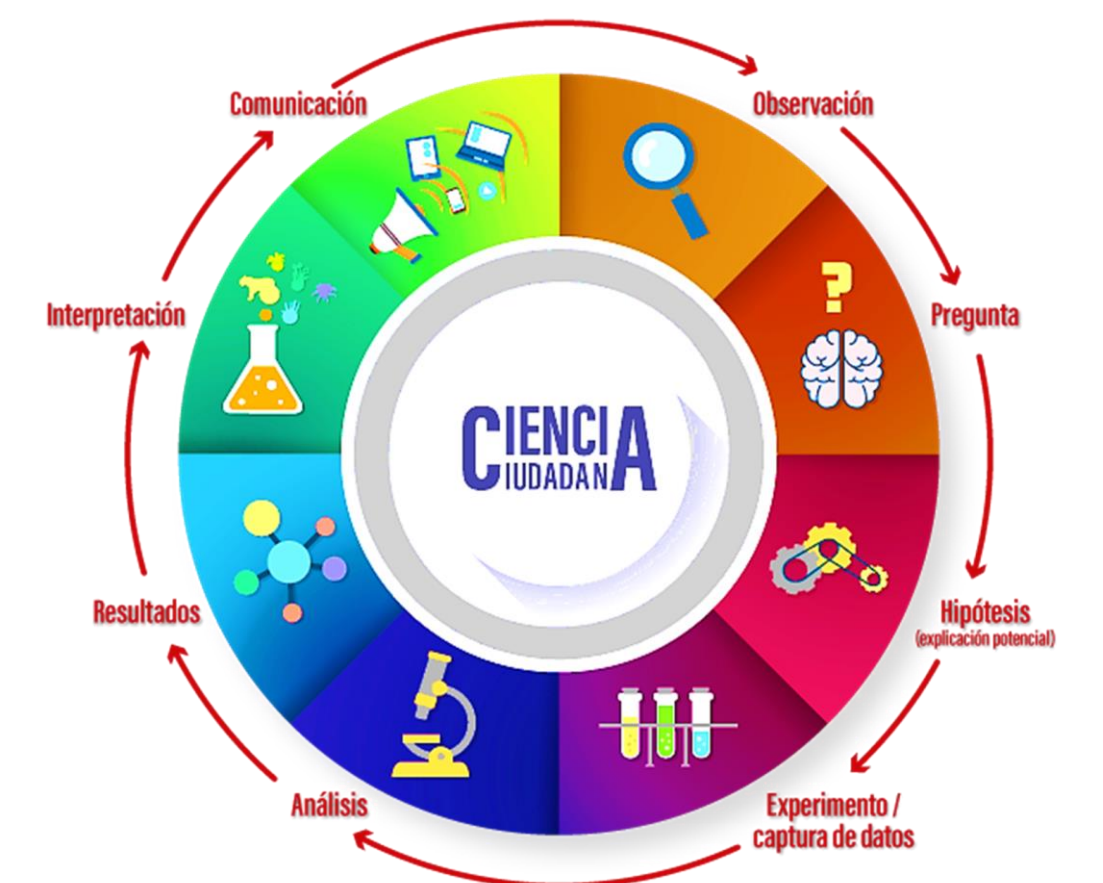
Plantea el aprendizaje colaborativo a través de internet, con los laboratorios remotos basados en experimentación real. Se trata de un nuevo enfoque para crear aplicaciones web abiertas a la sociedad que promuevan el aprendizaje informal, el constructivismo y la generación de conocimiento a través de sistemas colaborativos, auto organizados y meritocráticos (Cedazo, 2019).

## CIENCIA



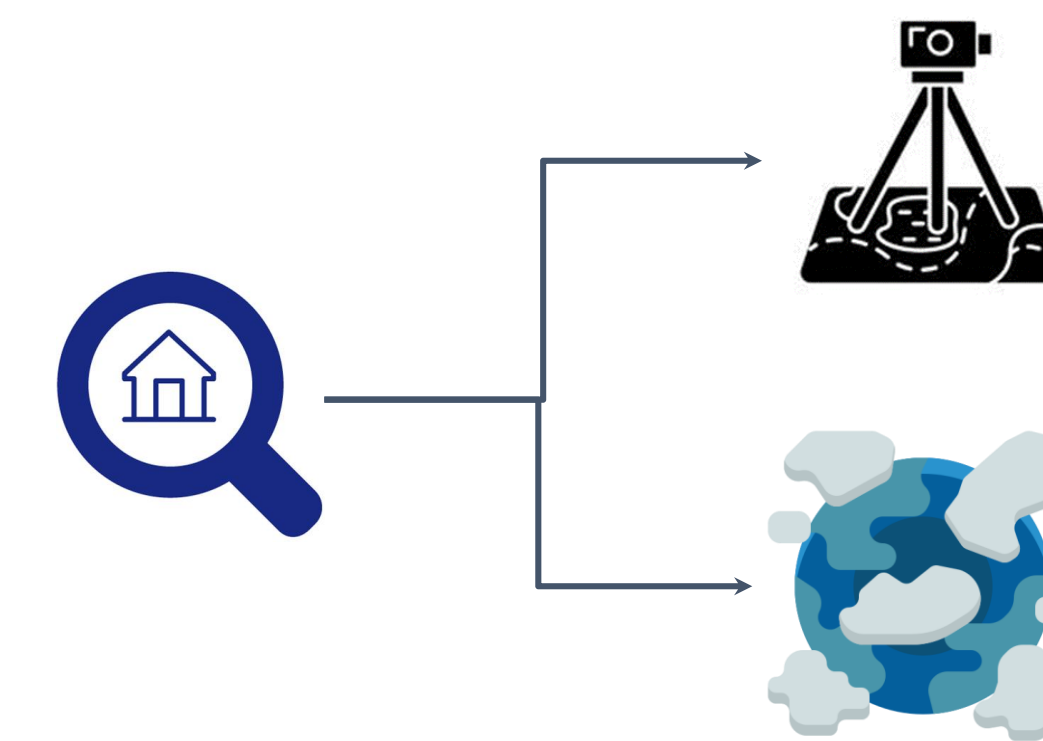
La astronomía es la ciencia que se dedica al estudio de los astros, como las estrellas, planetas, galaxias y otros objetos celestes, así como de los fenómenos y procesos que ocurren en el universo. Esta ciencia busca entender la composición, el movimiento, el origen y la evolución del cosmos.

### ETAPAS DE INVESTIGACIÓN



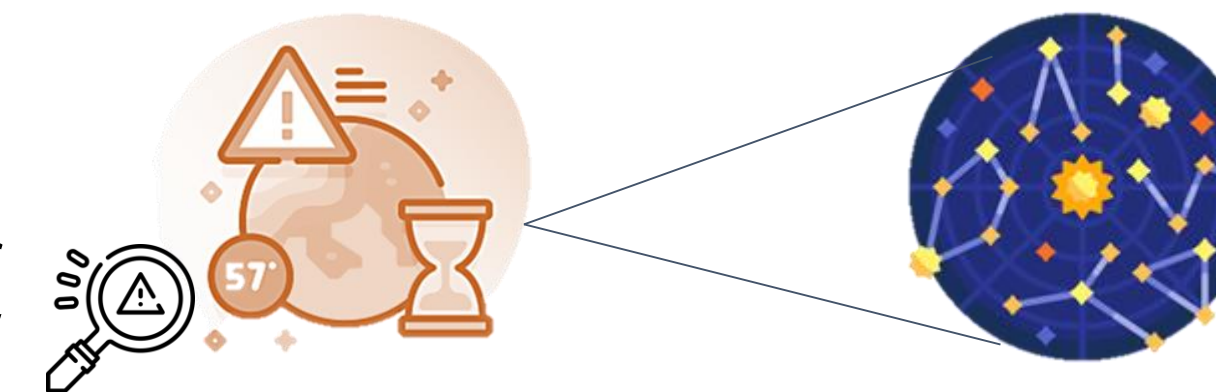
González 2018:

Resalta la importancia de realizar un proceso evaluativo del terreno, la ubicación, la viabilidad atmosférica ,etc.



Ramírez 2022.

La importancia de saber el estado de contaminación del cielo para identificar si cumple con las variable adecuadas y no afecte la observación de las estrellas



Investigaciones en:

- Observación objetos celeste
- Estudio del cosmos
- Astrofísica
- Astrometría

Herramientas y técnicas para llevar a cabo sus investigaciones:

- Telescopios
- Espectroscopia
- Modelización computacional

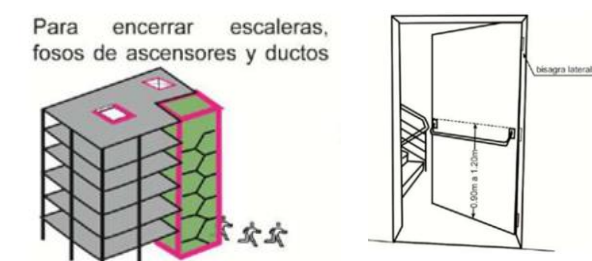
## NORMATIVA

### NSR 10

Normas Sismo Resistente NSR-10:

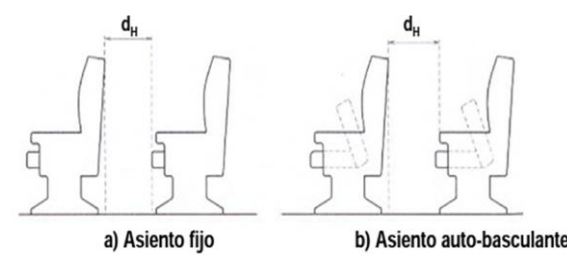
Título j: requisitos generales para protección contra incendios en edificaciones.

- J.3.6.4 — Las barreras
- J.3.6.6 — Las puertas



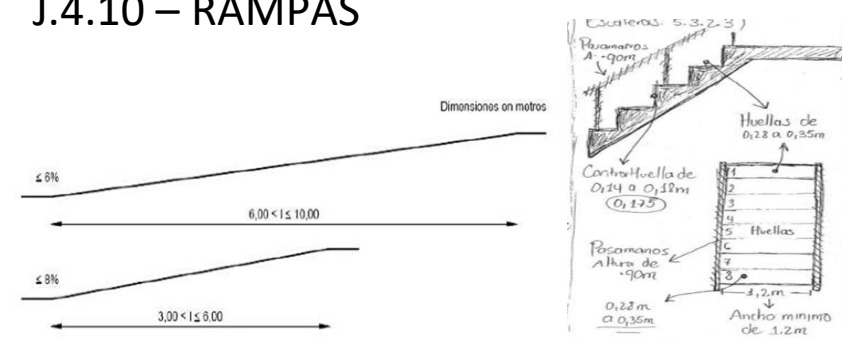
Título K 3.15: requisitos específicos para edificaciones pertenecientes al grupo de ocupación de lugares de reunión (I)

filas de asientos- una fila no puede tener más de 100 sillas, si tiene acceso a través de ambos de sus extremos. la distancia horizontal libre depende de la tabla.



Máximo número de sillas entre corredores	Distancia horizontal libre entre filas, mm
14	300
18	350
24	400
30	450
36	500
42	550
48	600
54	650
60	700
66 a 100	750

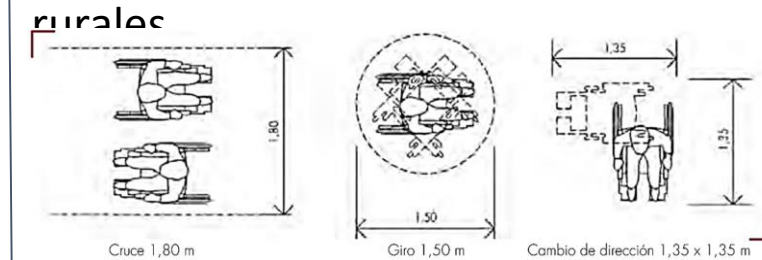
título j.4: medios de evacuación  
J.4.1.6 — Barandas  
J.4.9 — ESCALERAS - Escaleras interiores  
J.4.10 — RAMPAS



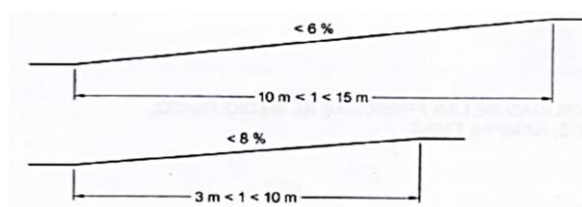
### NTC

Normas Técnicas Colombiana NTC

NTC 4140: Define las dimensiones mínimas y las características básicas que deben reunir los pasillos y corredores en construcciones tanto urbanas como rurales



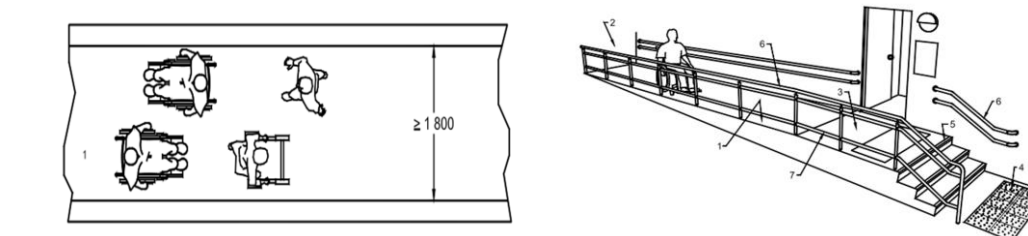
NTC 4143: Define las dimensiones de rampas fijas en construcciones tanto urbanas como rurales.



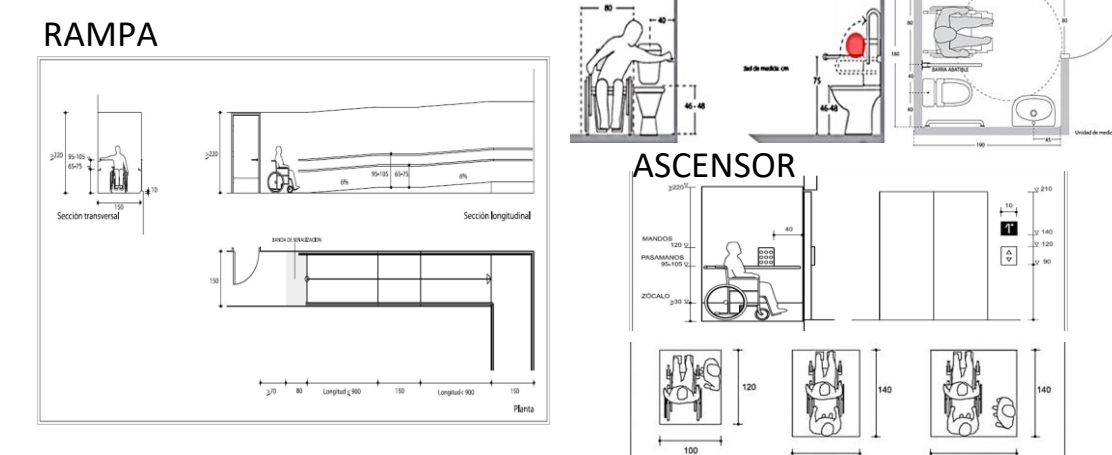
NTC 4145: Define las dimensiones mínimas y las características básicas que deben reunir las escaleras principales en construcciones tanto urbanas como rurales.

NTC 4349: Instrucciones de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

NTC 4595: Proporciona las directrices que arquitectos e ingenieros deben tener en cuenta en el diseño de entornos educativos.  
NTC 6047: Accesibilidad al medio físico. Espacios de servicio al ciudadano en la administración pública.



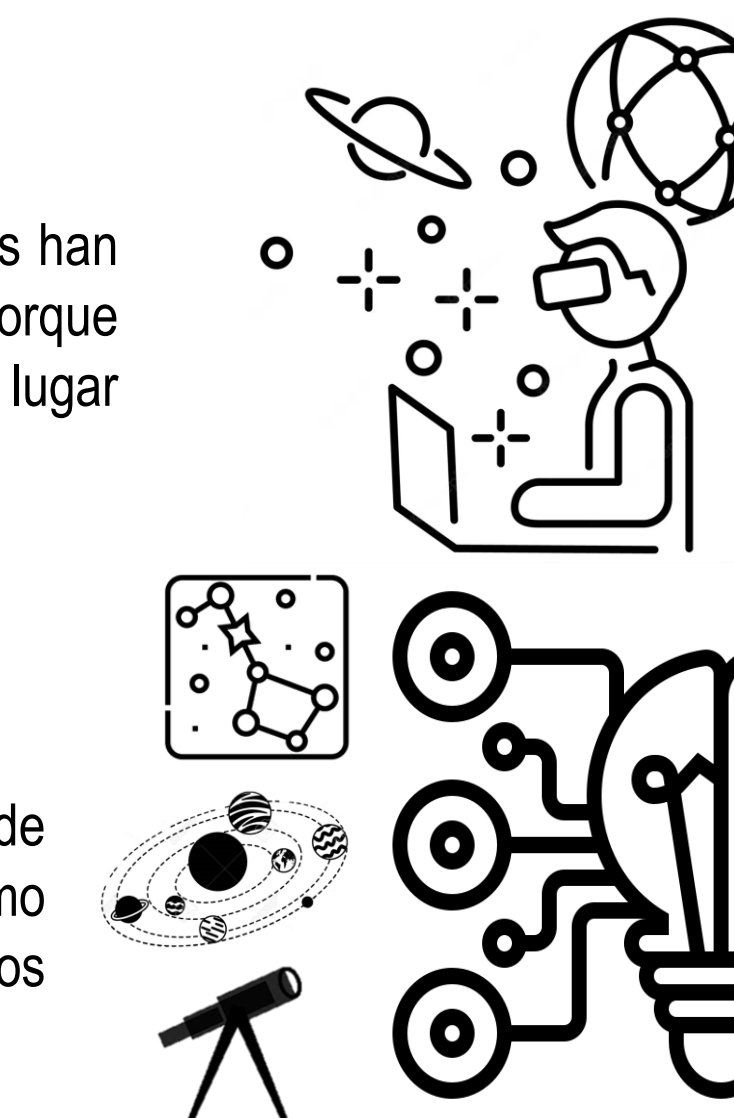
Normas de accesibilidad: Se establecen requerimientos para la accesibilidad de personas con discapacidad en edificaciones y espacios públicos. Esto incluye aspectos como rampas, ascensores, baños accesibles, entre otros.



## INNOVACIÓN

Gálvez 2019

Afirma que los observatorios robóticos han cambiado el acceso al cielo, porque pueden ser operados desde cualquier lugar del mundo con acceso a internet.



Incorporación de Tecnología :

Muchos expertos en educación consideran que la innovación en la enseñanza de la astronomía implica la incorporación de tecnología avanzada.

Polanco 2019

Propone una enseñanza de astronomía estelar, el cual tiene como objetivo difundir para promover en los jóvenes la naturaleza del universo.

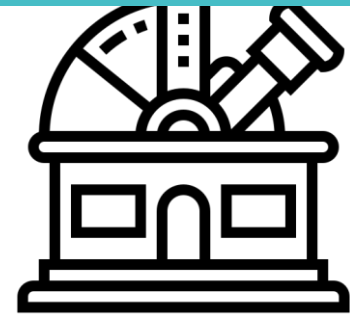
Esto puede incluir el uso de telescopios digitales, aplicaciones móviles de astronomía, software de simulación y realidad virtual para crear experiencias inmersivas de aprendizaje.



# REFERENTES

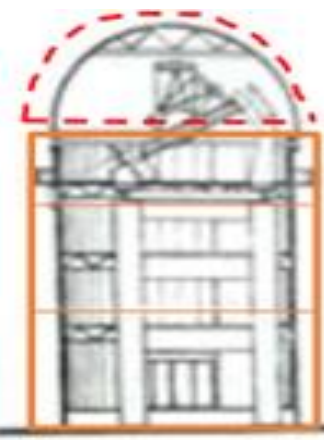
Observatorio de San Pedro Martir, Baja California Norte, México

## REFERENTE FUNCIONAL



Construido por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Se trata del observatorio más importante de México. Está situado a una altura de 2,800 m s. n. m.



Cúpula.  
Cilindro.



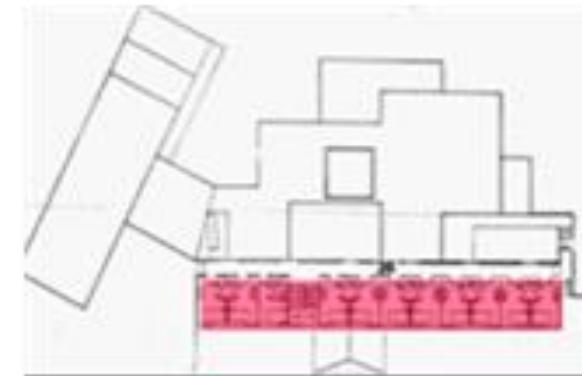
El telescopio más grande en San Pedro Mártir es un reflector de 2.1 m



Planta primer piso.



Planta de servicios segundo piso.



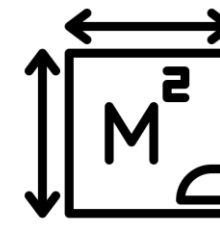
Planta tercer piso.

PROGRAMA Y ÁREAS EDIFICIO DE APOYO	
1. CUARTOS ACADÉMICOS	16. SALAS DE LABORATORIO
2. SERVIDOR	17. SALA DE LECTURA
3. CUARTO DE IMPRESA	18. ACCESO A SERVIDORES
4. SALA DE AUDIÓ	19. BIBLIOTECA
5. ESTACIONAMIENTO	20. COCINA
6. ACCESOS	21. REPROGRÁFICO
7. VESTIBULO	22. CUANTRO
8. CONTROL	23. SALVAVIDA
9. SUPERVISOR	24. ALMACÉN
10. SALA DE SERVIDORES	25. SALA DE TFP
11. VARIOS	26. REPOSICIÓN
12. BAÑO HOMBRES	27. CUARTO DE MÁQUINAS
13. BAÑO MUJERES	28. CUARTO ADMINISTRATIVO

### CONCLUSIÓN

Se determinó que al llevar a cabo tareas análogas entre su edificio de apoyo y aplicarlas a nuestra iniciativa de edificio de apoyo para el observatorio astrofísico Stellarium, nos basamos en el diseño espacial y funcional, como en la superficie en metros cuadrados requeridos para acomodar la cantidad de individuos previstas y sus respectivas actividades tanto de servicios, públicas y de zonas privadas.

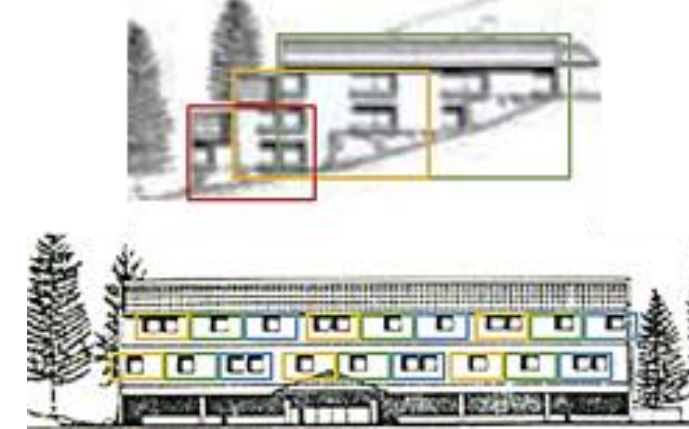
ÁREAS



Planta Arquitectónica.

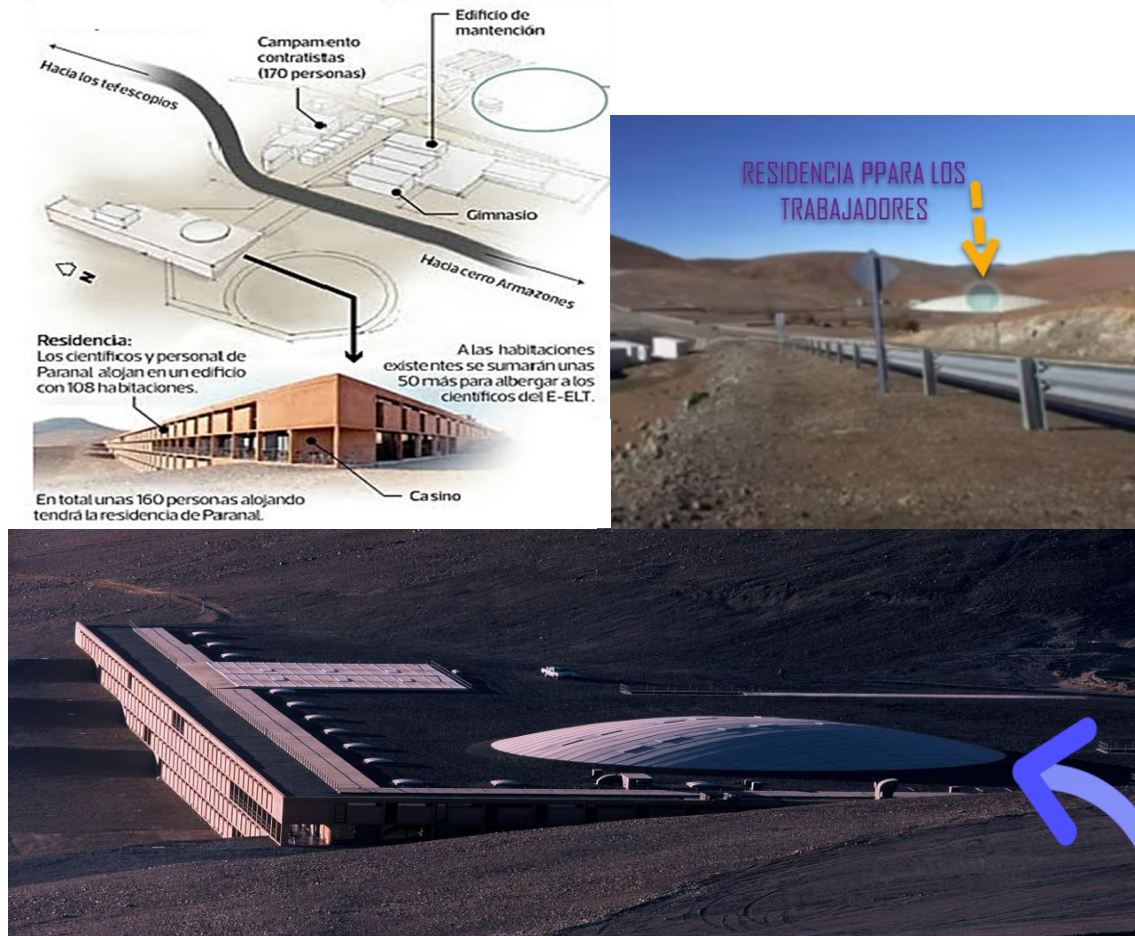


Fachada Arquitectónica.

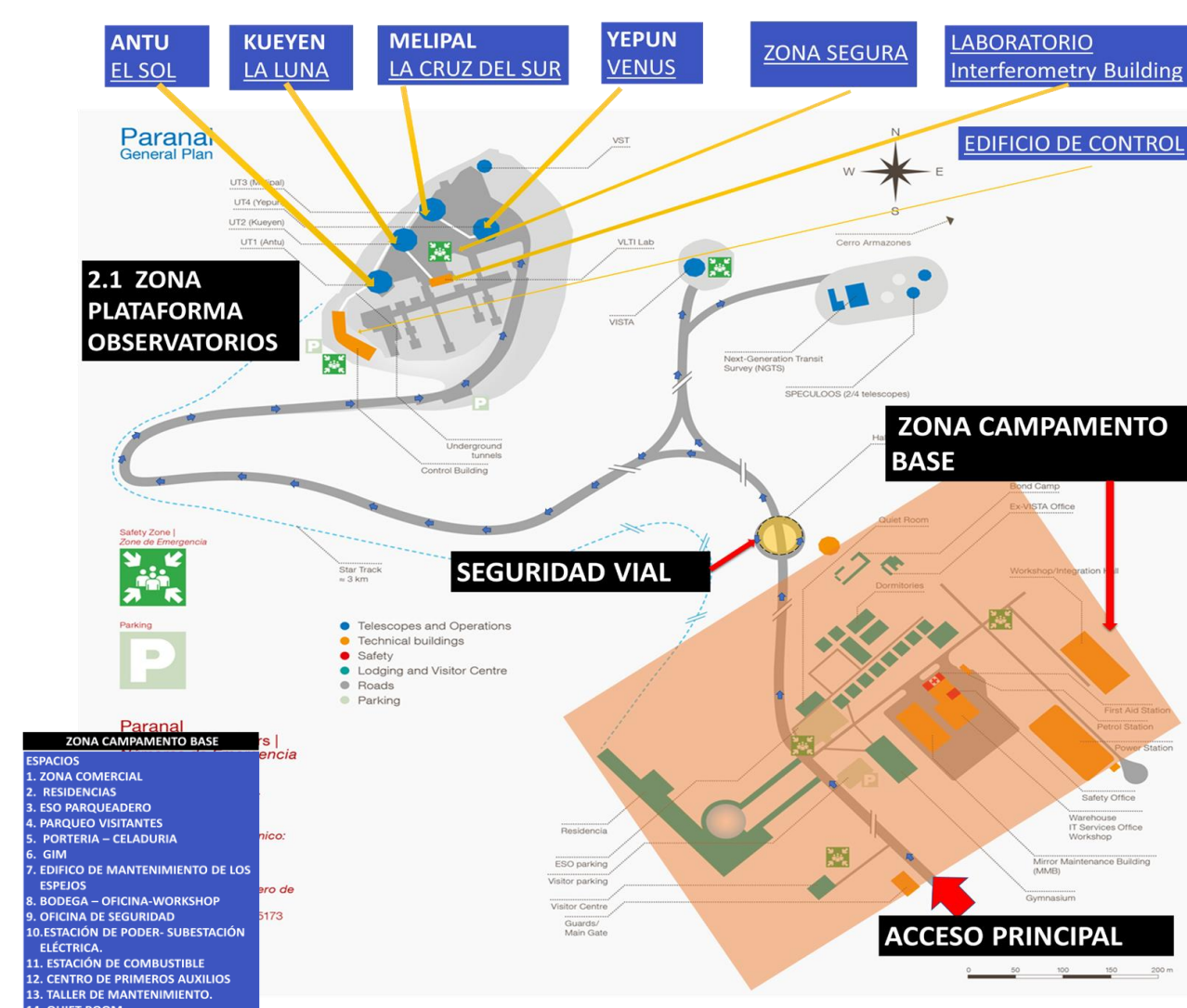


OBSERVATORIO ASTROFÍSICO PARANAL - CHILE

El Observatorio Paranal es una destacada instalación astronómica ubicada en el desierto de Atacama, Chile. Con condiciones climáticas excepcionales, cielos despejados y altitudes elevadas. Su infraestructura avanzada y ubicación estratégica hacen del Observatorio Paranal un referente importante en la investigación astronómica a nivel mundial



Estructura de forma media luna, que se eleva sobre una plataforma de hormigón reforzado. Consta de una cubierta de vidrio y aluminio para ingreso natural de iluminación y su estructura en madera como también sus acabados.



Las instalaciones de Paranal incluyen también una residencia que destaca por su innovador estilo arquitectónico:

- una pequeña clínica,
  - gimnasio
  - casino de comidas
  - piscina temperada
- ubicado en medio del desierto y a 130 km al sur de más cercana. Residencias en el domo blanco, cuenta con 4 pisos y 108 habitaciones

### CONECTIVIDAD



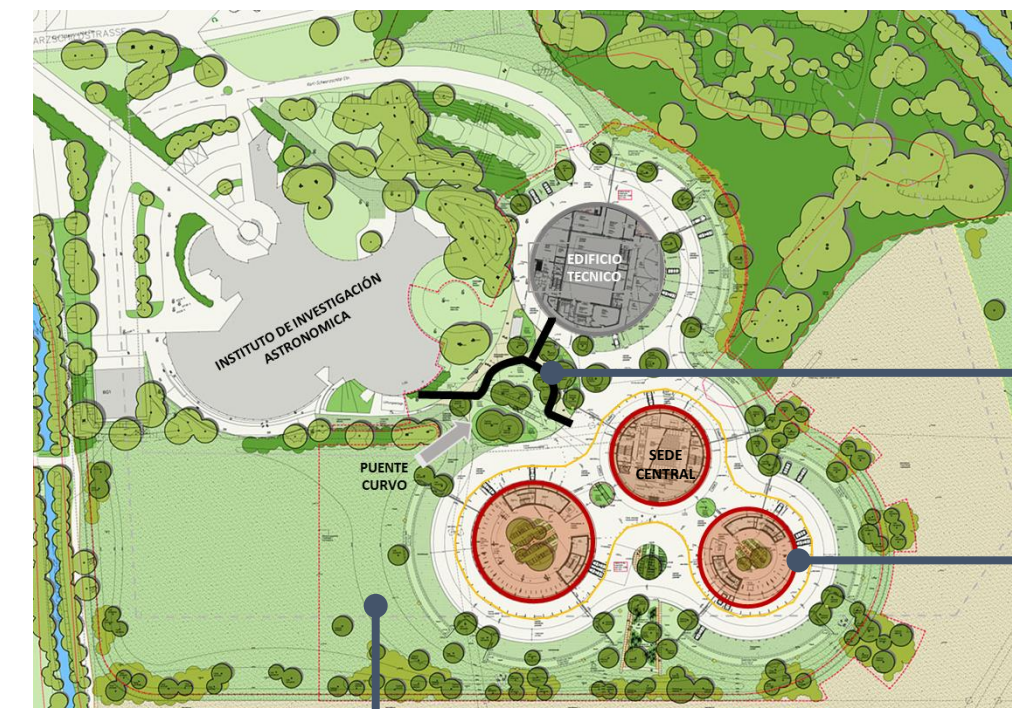
### CONCLUSIÓN

Este referente nos aproxima a cómo generar una conectividad de sus diferentes zonas, ya que al igual que nuestro proyecto, los dos cuentan con dos lotes que divide la zona pública y privada conectándose solo con caminos propuestos, gracias al Paranal se planteó una vía al observatorio de manera curva teniendo en cuenta las curvas de nivel y cual se sería la manera más factible sin afectar de gran manera el acceso vehicular y peatonal.

## REFERENTE FORMAL

Observatorio Europeo Austral (ESO) Ampliación sede central, Alemania.

Los dos edificios centrales en el centro de la imagen, con sus elegantes y curvas formas, conforman la sede principal de ESO. Inicialmente, el edificio ubicado en la parte superior derecha fue la única base de operaciones de la organización durante muchos años. Posteriormente, se le unió la extensión inferior con techo rojo, que se inauguró en diciembre de 2013.



Antiguo edificio que albergaba personal



Base de operaciones de la organización

Sede central

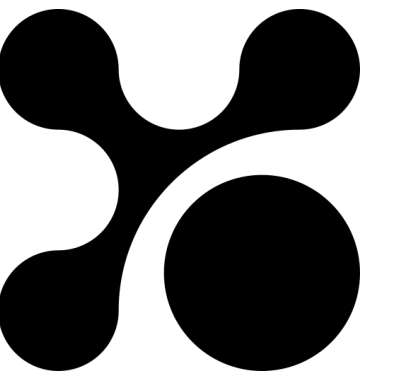
Expansión  
Incluirá un edificio de oficinas, un edificio dedicado al desarrollo tecnológico



### CONCLUSIÓN

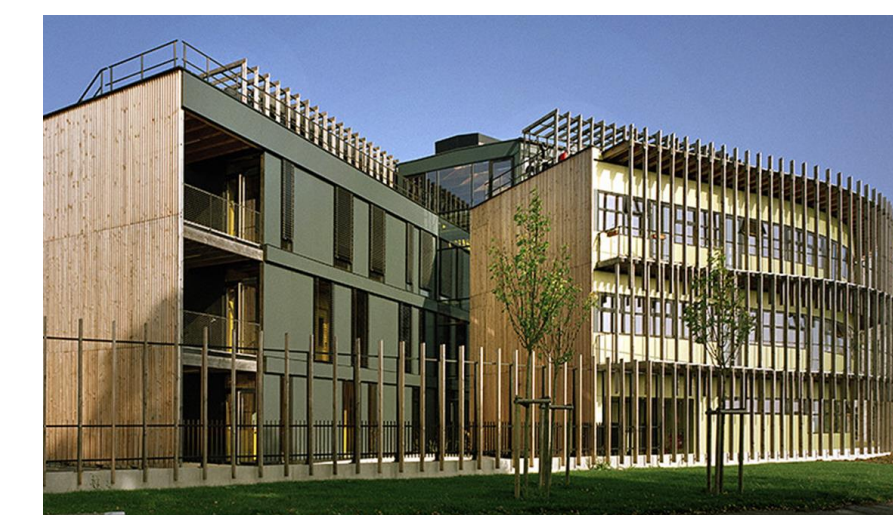
Al tener fachadas curvas, envuelta por columnas y muros cortina se esclareció que sería un referente apropiado para nuestra propuesta de forma ya que se busca el aprovechamiento natural del exterior generando grandes vistas del entorno.

FORMA

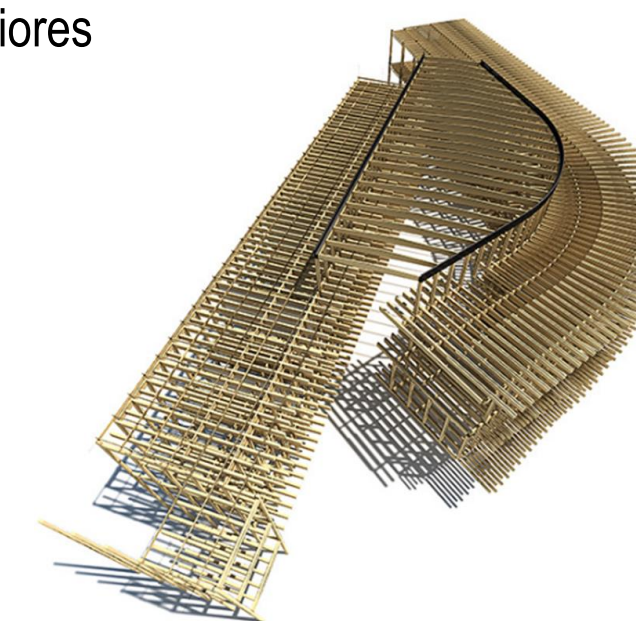


Laboratorios de investigación INRA, Francia

Se encuentra en medio del extenso bosque de Mance y ha experimentado expansiones con la incorporación de nuevos laboratorios y oficinas en las instalaciones existentes. Estos centros de investigación de alto nivel técnico acogen a científicos tanto franceses como extranjeros que colaboran en el estudio de la ecología y la genómica de los bosques



La madera se emplea en todos los aspectos de la construcción, incluyendo las fachadas, los suelos y los muros interiores



La fachada sur, de forma curva, se extiende por toda la entrada del lugar y se compone de tiras de madera que se integran con el entorno natural.



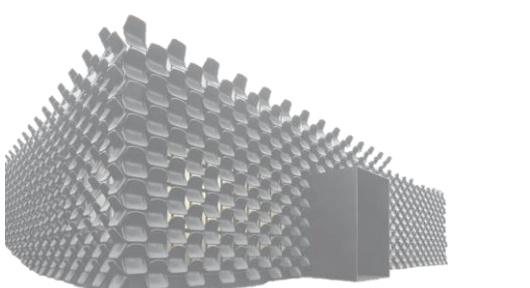
La fachada norte, de diseño suave, se ha diseñado teniendo en cuenta la estética de los edificios existentes que datan de los años 60.



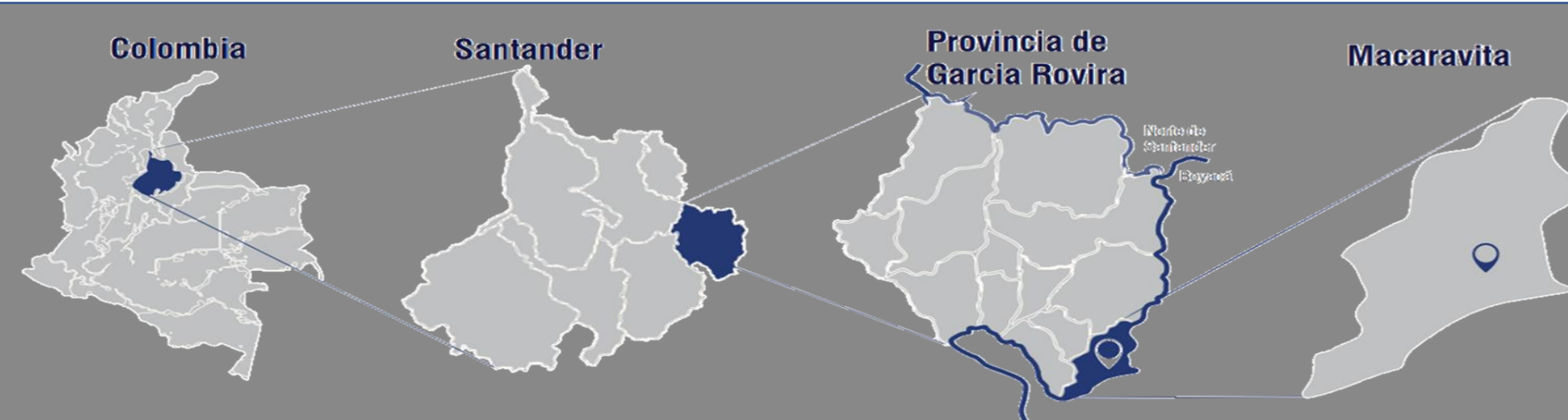
### CONCLUSIÓN

Se rescata su envoltorio, con la organización en la estructura cuadrícula de madera maciza teniendo en cuenta que tiene un elemento curvo y como usan elementos naturales del sector para su desarrollo. Las fachadas envolventes en madera propuestas son ideales para el uso de vientos, se tendrá en cuenta estas determinantes tan importantes en un proyecto en zona rural como lo son el lugar del referente y nuestro lote.

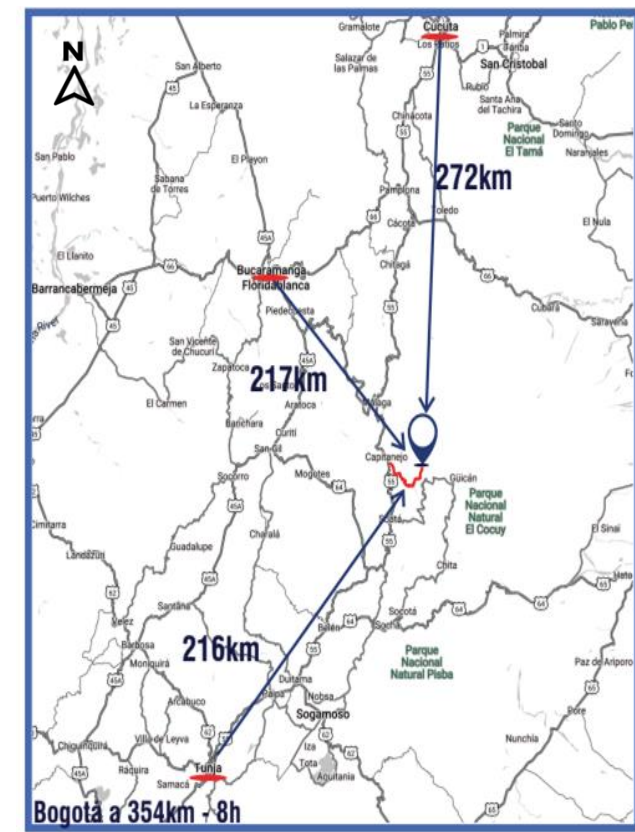
ENVOLVENTE



# ESCALA METROPOLITANA



## VÍAS

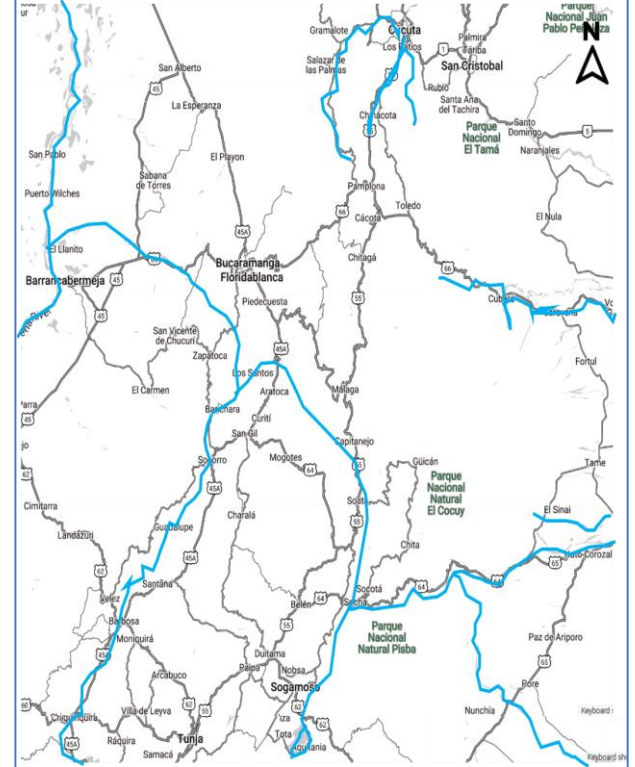


Actualmente la infraestructura vial de las ciudades más importantes hacia Macaravita no está en óptimas condiciones por factores ambientales que generan deslizamientos de tierra

VÍAS - RUTAS	DISTANCIA	TIEMPO	ESTADO
Bucaramanga - Macaravita	217km	7 horas	Mala
Cúcuta - Macaravita	272km	7h 51min	Regular
Tona - Macaravita	216km	5h 24 min	Buena

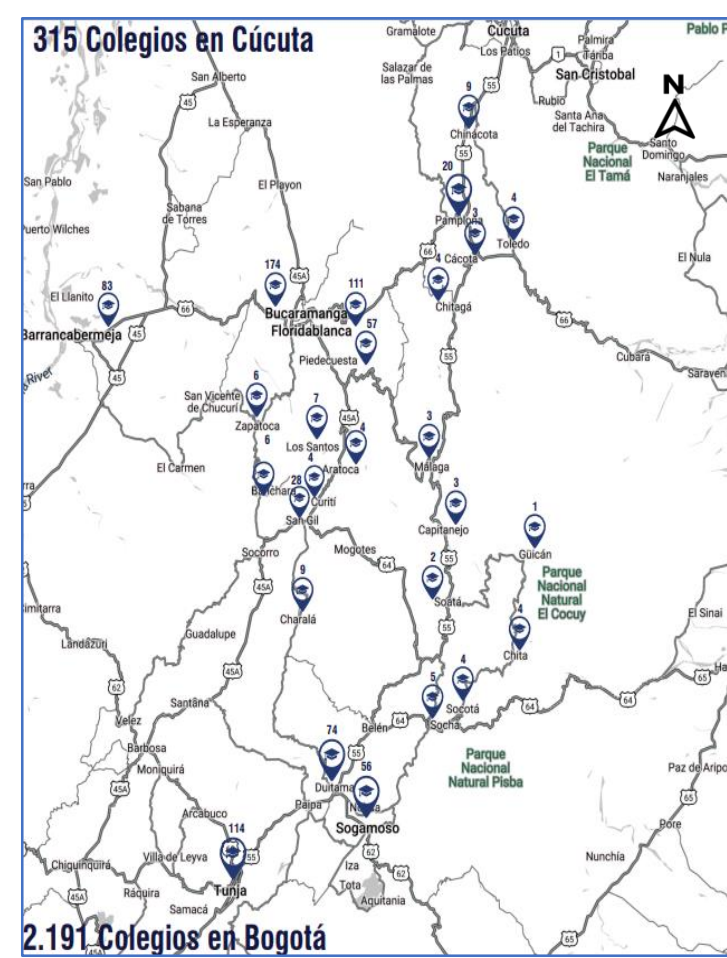
■ Vías principales ■ Vía carretable

## E. ECOLÓGICA



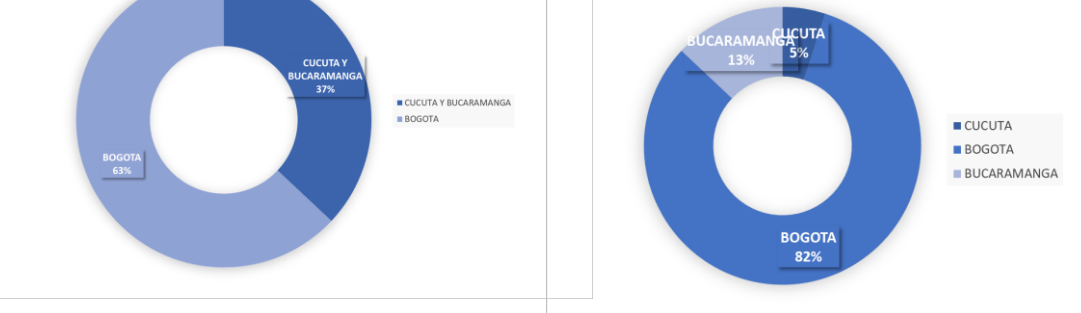
Santander cuenta con dos parques naturales muy importantes: el parque nevado del Cocuy y el parque natural Pisba, como también una red hidrográfica amplia constituida por ríos, lagunas termales y cascadas, el 60% del uso de suelo están categorizados como suelos de protección

## E. EDUCATIVOS

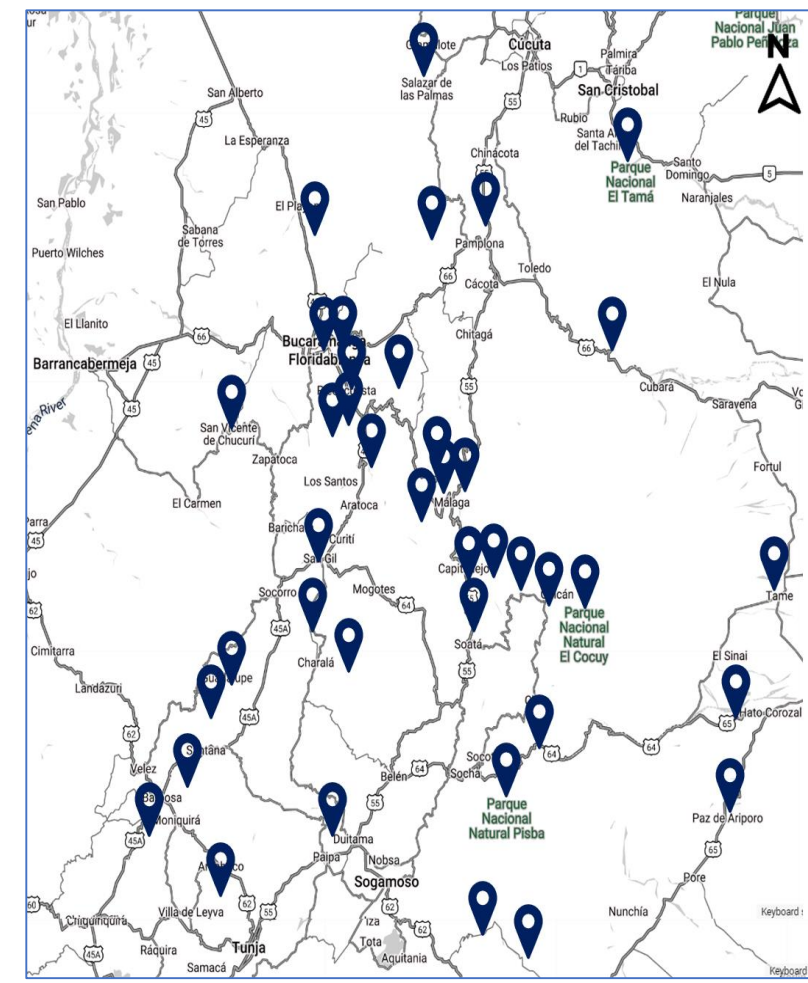


En un conteo de instituciones educativas, nos encontramos con alrededor de 3,453.

Ubicados en la capital de Colombia a 8h de Macaravita

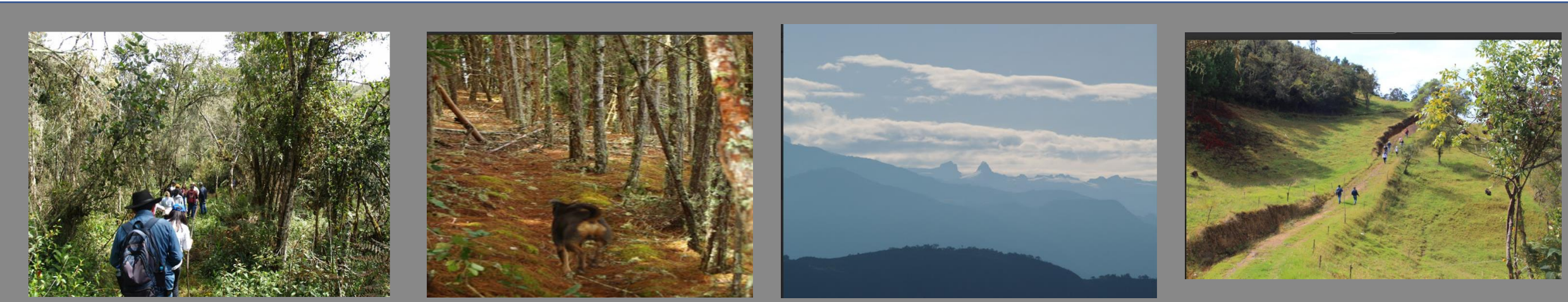


## E. GENERALES

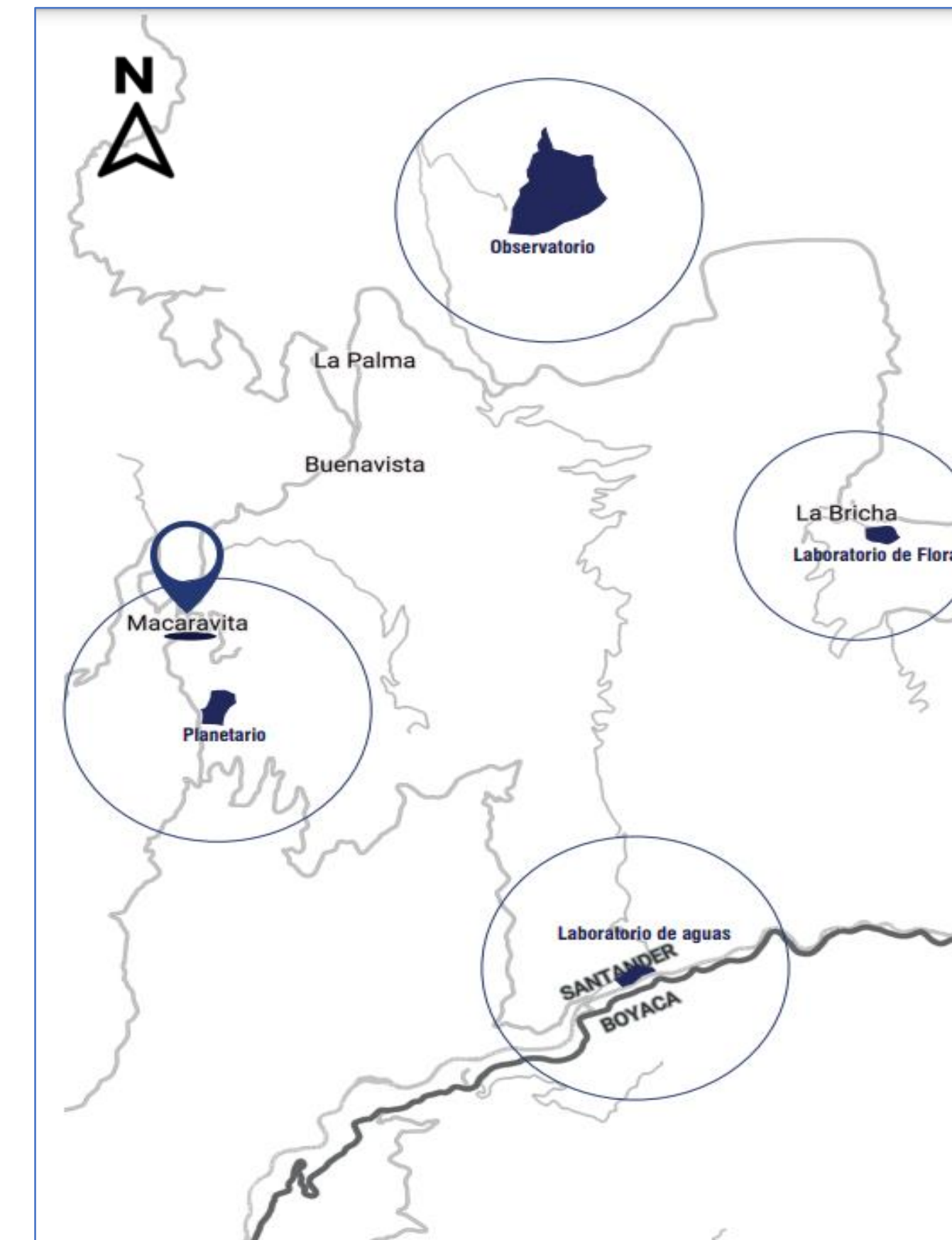


Los atractivos turísticos más representativos de índole natural como cascadas, parques ambientales nacionales y metropolitanos, senderos ecoturísticos, etc. Dentro de estos, hay actividades turísticas como el salto en Bunge, teleféricos

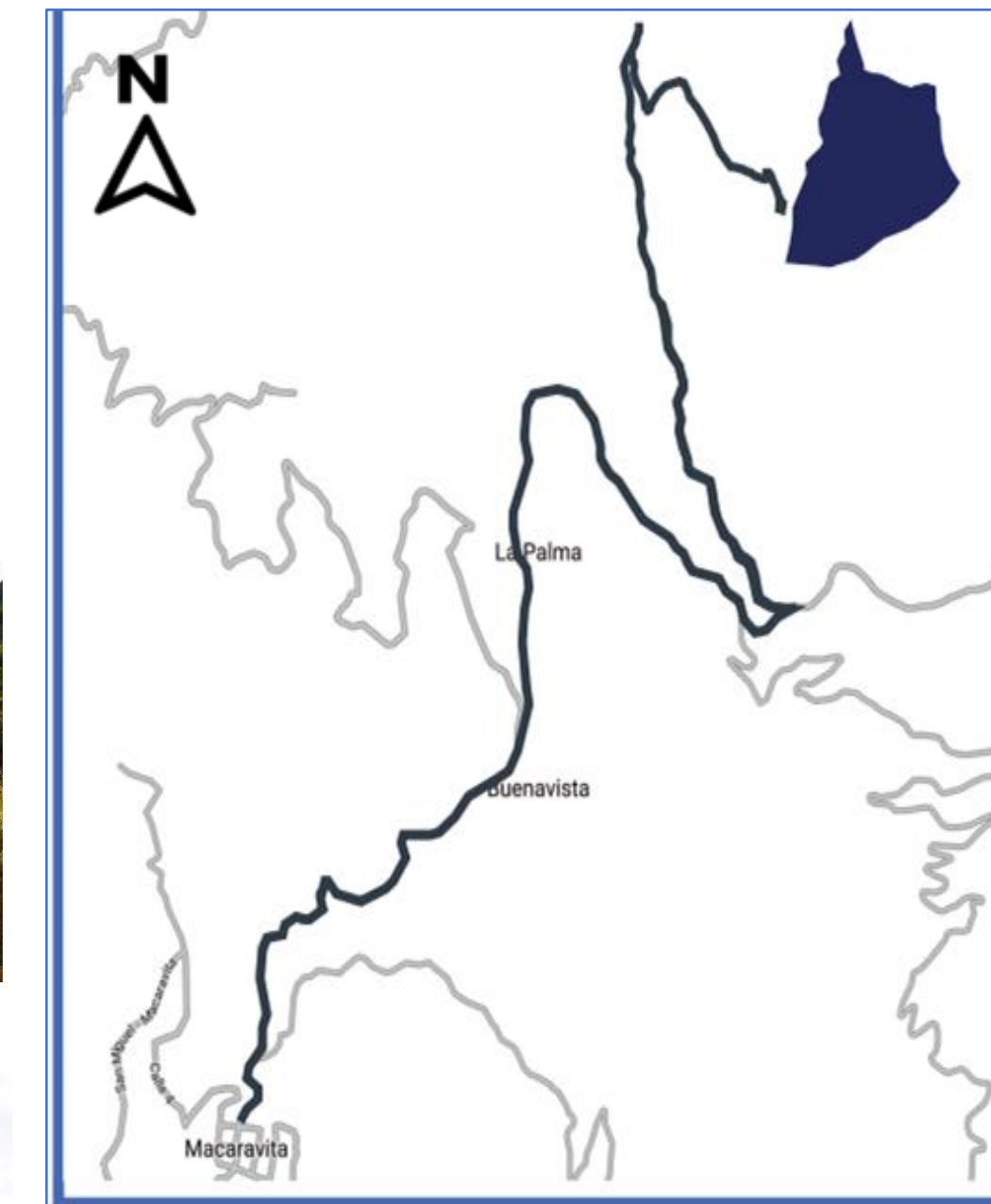
# ESCALA SECTOR ESPECÍFICO



## LOCALIZACIÓN



## ESTRUCTURA VÍAL



VÍAS - RUTAS	DISTANCIA	TIEMPO	ESTADO
Macaravita - L. Observatorio	8,6 km	25 min	Regular

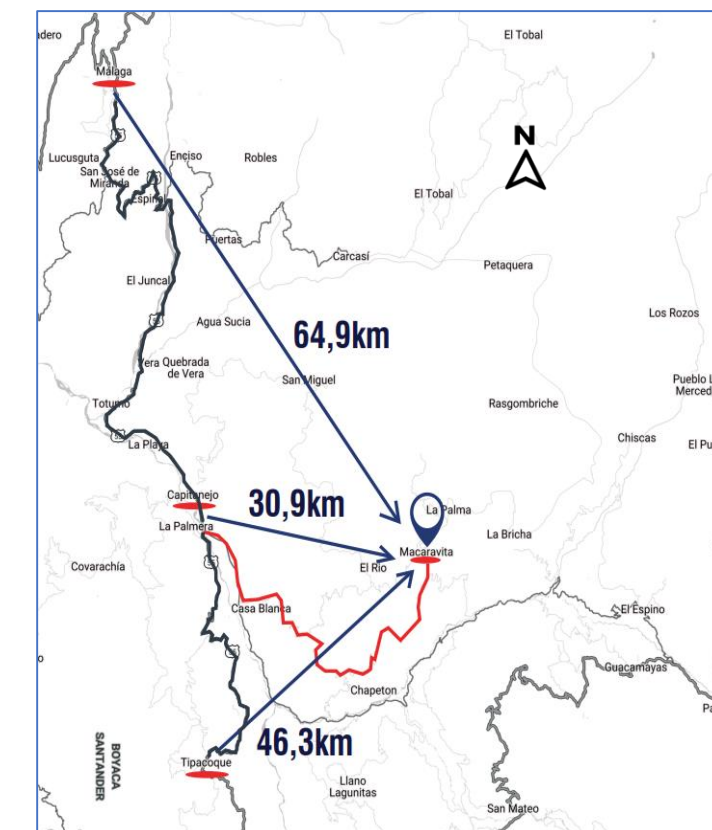
■ Ruta al lote del observatorio

La ruta de Macaravita al observatorio está en condiciones regulares, tiene una extensión de 8,6 km y toma 25 minutos recorrerla si no hay ningún problema en la vía. La mayoría de la vía no está pavimentada, pero está en buenas condiciones de planicie

# ESCALA URBANA



## VÍAS

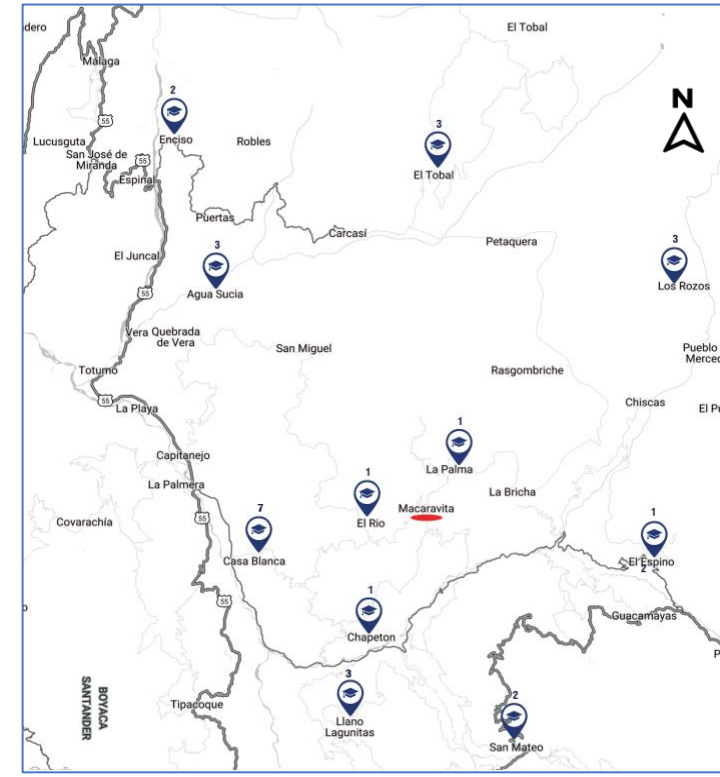


Desde Tipacoque, Capitanejo y Málaga a Macaravita se tarda alrededor de 2 horas de viaje, aunque teniendo en cuenta el deficiente estado de las vías se puede tomar más tiempo, esta es una de las problemáticas encontradas en Macaravita ya que para acceder a este municipio se requiere un mejoramiento de estructura vial para el mejoramiento económico y turístico.

VÍAS - RUTAS	DISTANCIA	TIEMPO	ESTADO
Málaga - Macaravita	64.9km	2h 15min	Regular
Capitanejo - Macaravita	30.9km	1h 22min	Mala
Tipacoque - Macaravita	46.3km	1h 41 min	Regular

■ Vías principales ■ Vía carretable

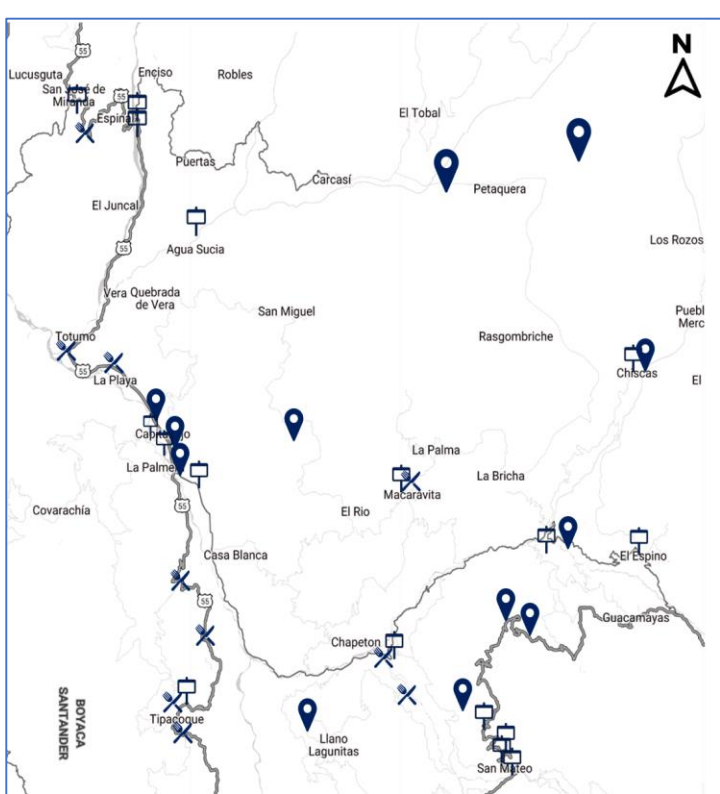
## E. EDUCATIVOS



El servicio de educación de carácter oficial en el área, cuenta en la actualidad con una cobertura de 27 establecimientos institucionales rurales. De los cuales 9 son del departamento de Boyacá y 18 de Santander

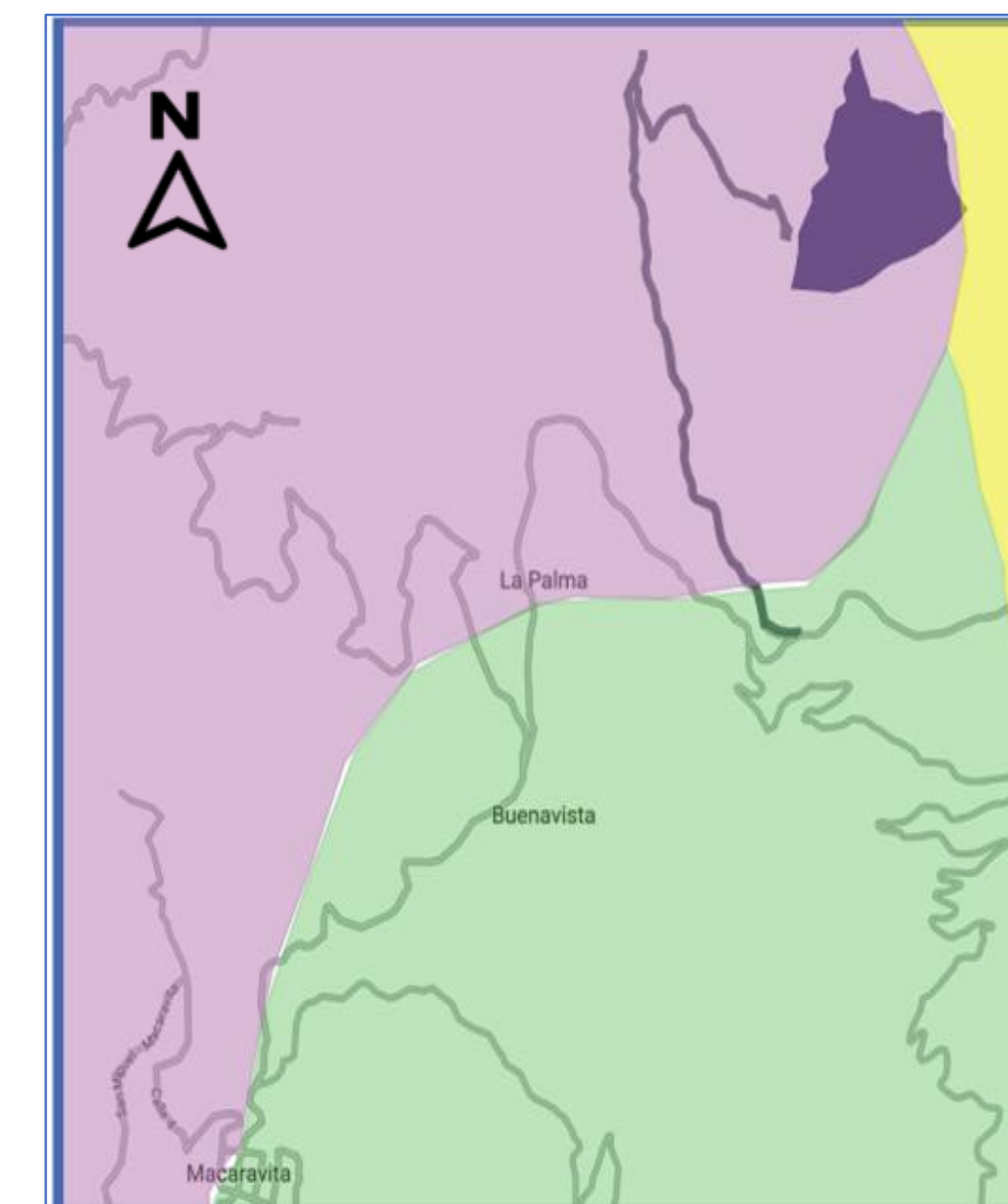


## E. GENERALES



En el área encontramos aproximadamente 15 establecimientos de restaurantes y cafeterías de los cuales la gran mayoría se encuentran sobre la vía nacional, de igual manera los hospedajes que son alrededor de 10. Los atractivos son principalmente cascadas, parques, estadios, aguas termales, entre otras.

## E. ECOLÓGICA



Ecosistema: Páramo  
El terreno se encuentra principalmente en ambiente de páramo compartido con xerofítico, con vegetación como pinos, mora silvestre, uva camarona, musgo de reno, amanita muscaria y muchas más especies.

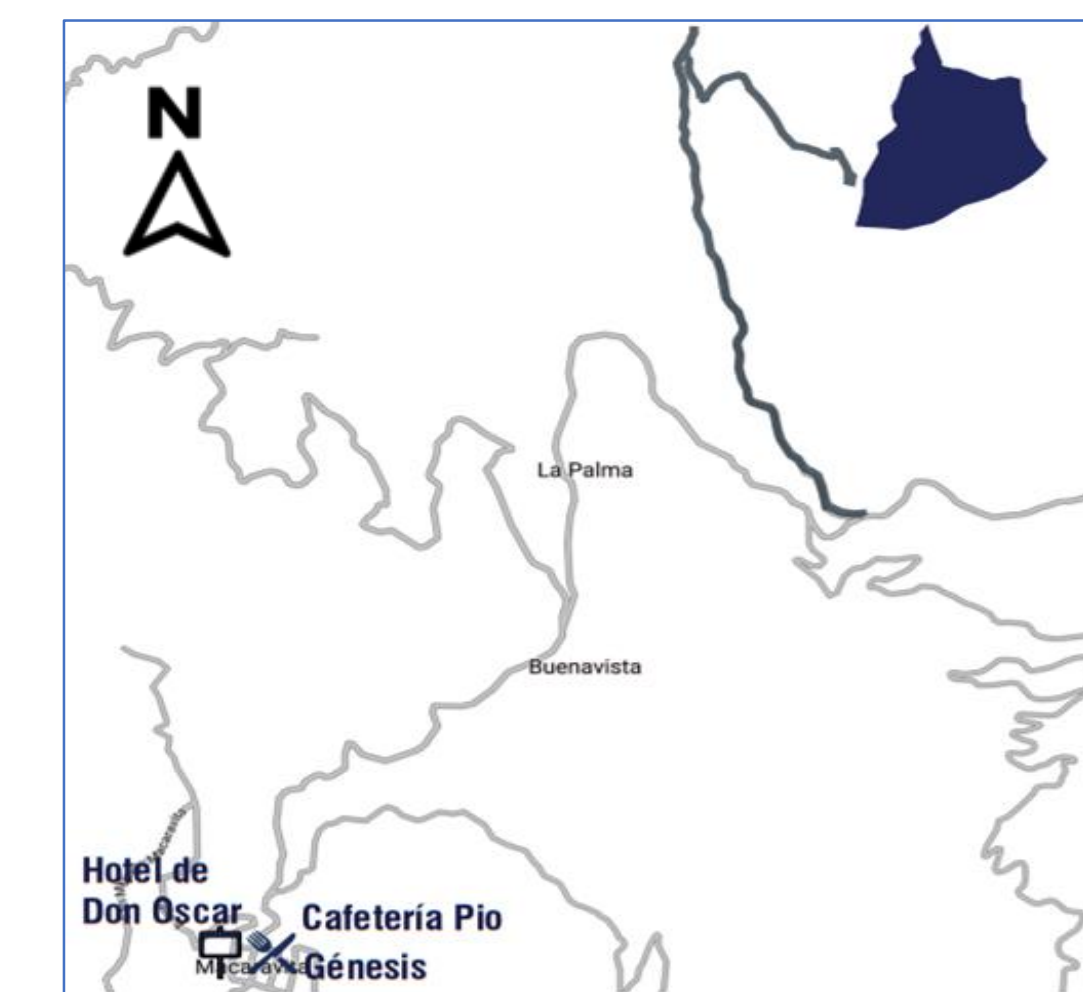


## E. EDUCATIVO



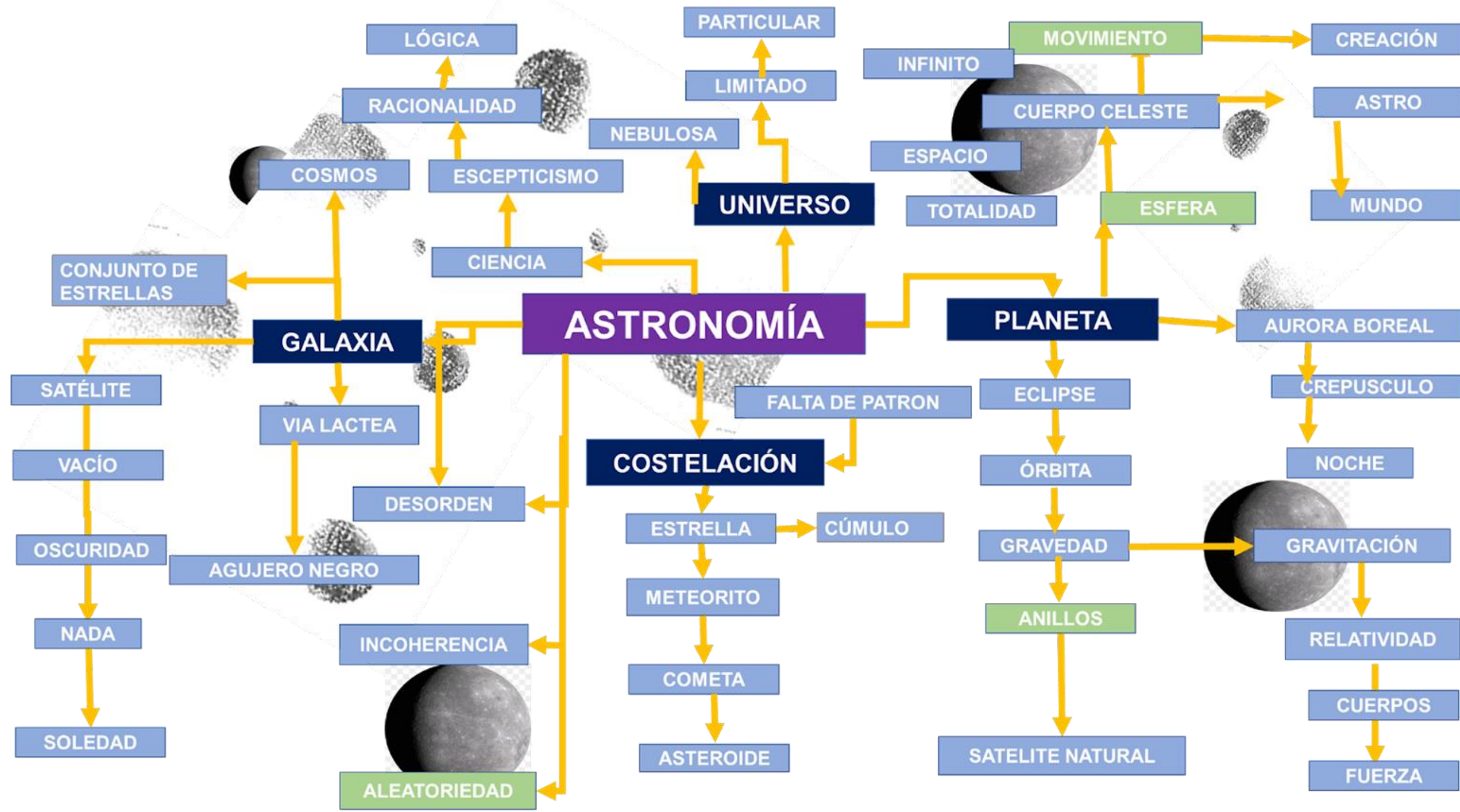
En el área encontramos sólo 2 establecimientos educativos de los cuales uno pertenece a la cabecera municipal y el otro en la zona de La palma área rural y el más cercano al lote

## E. GENERALES

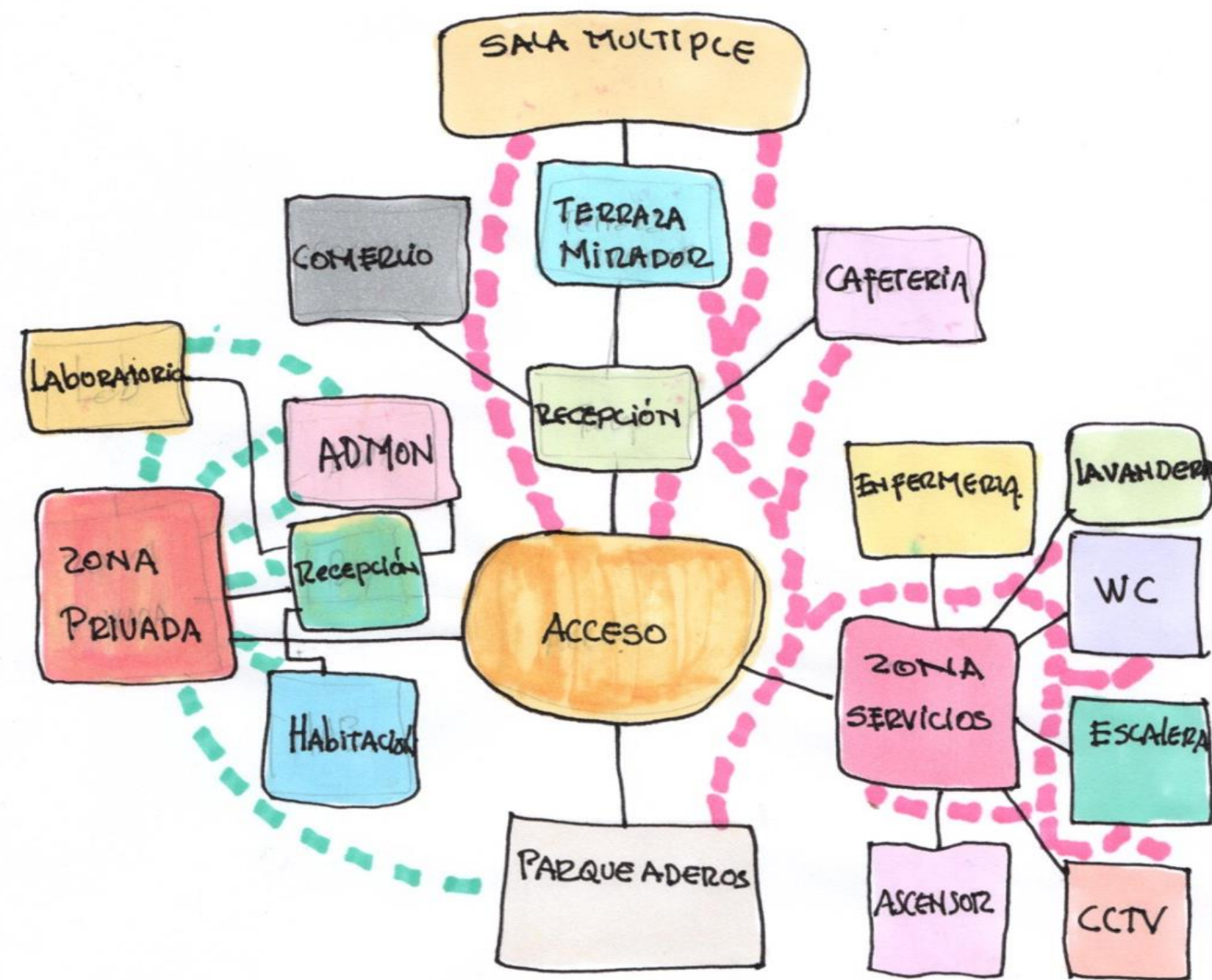


En el área los únicos dos establecimientos de comidas están ubicados en la zona urbana de Macaravita, los cuales son la Cafetería Pío y la Cafetería Génesis y un solo hospedaje igualmente, en la zona urbana.

# MAPA CONCEPTUAL



# ESQUEMA BASICO

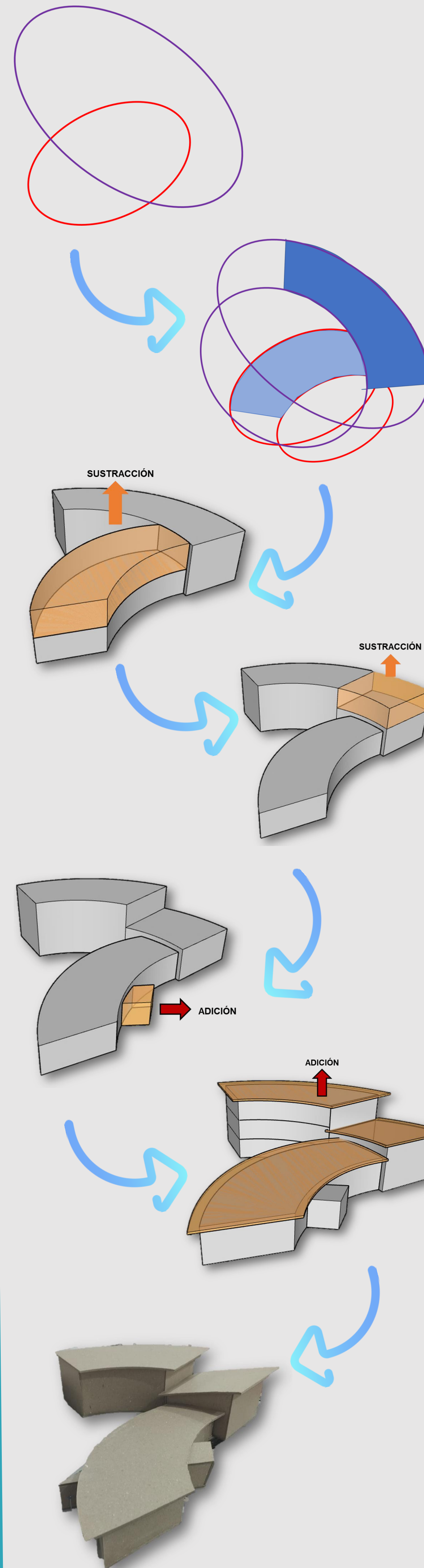


# PROGRAMA ARQUITECTONICO

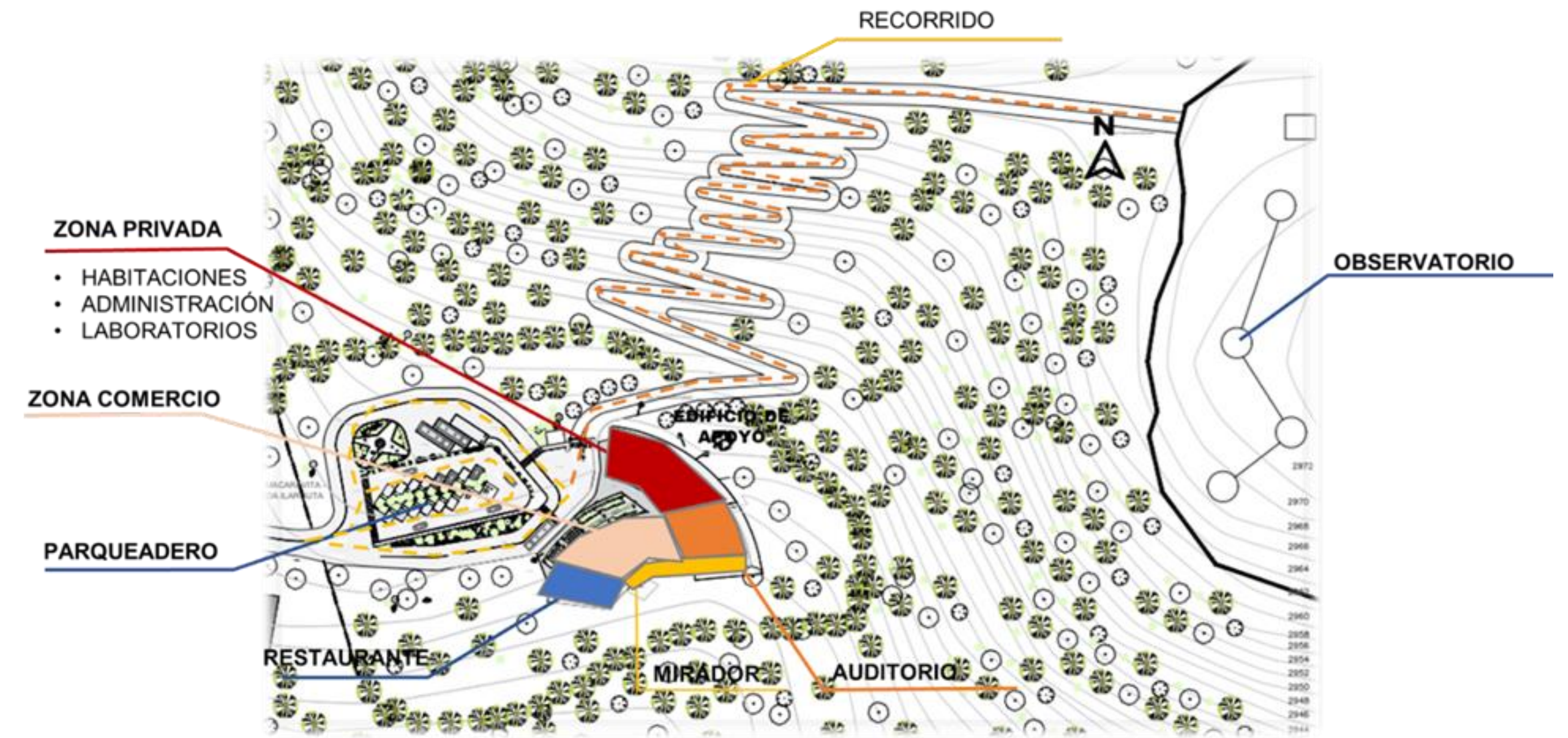
AMBIENTE	ESPACIO	CANTIDAD	AREA M2	TOTAL AREA M2
<b>PRIMER PISO N=0.0</b>				
LABORATORIOS	7	32.2	225.4	
RECEPCION Y SALA DE ESPERA	1	38.08	38.08	
W.C MUJER	1	8.81	8.81	
W.C HOMBRE	1	12.13	12.13	
BRODIA	2	10.29	20.58	
SALA DE RACKS	1	20.19	20.19	
CUARTO DE OBSERVACION	1	30.37	30.37	
CIRCULACION	1	78.18	78.18	
PUNTO FLUO ESCALERAS	1	23.69	23.69	
ASCENSOR	1	10.21	10.21	
<b>TOTAL AREA</b>			<b>485.28</b>	
<b>SEGUNDO PISO N=4.0</b>				
ADMINISTRACION	1	32.69	32.69	
SALA DE JUNTAS	1	32.39	32.39	
GERENCIA	1	28.4	28.4	
RECEPCION	1	15.08	15.08	
ARCHIVO	1	30.86	30.86	
SALA ALMACENAMIENTO SUMINISTROS	1	34.62	34.62	
SALA OBSERVACION No. 2	1	33.36	33.36	
SALA DE TELECOMUNICACIONES Y REDES	1	45.69	45.69	
OFICINA APOYO PERSONAL ADMINISTRATIVO	1	32.58	32.58	
CIRCULACION	1	75.2	75.2	
CAFETERIA	1	35.92	35.92	
W.C	2	20.58	41.16	
OFICINAS	1	32.69	32.69	
PUNTO FLUO ESCALERAS	1	23.69	23.69	
ASCENSOR	1	10.21	10.21	
<b>TOTAL AREA</b>			<b>483.96</b>	
<b>TERCER PISO N=8.0</b>				
PUNTO FLUO ESCALERAS	1	23.69	23.69	
ASCENSOR	1	10.21	10.21	
HABITACIONES	7	24.38	170.66	
W.C Y CLOSET	8	8.65	69.2	
BATERIA BAÑO	1	21.18	21.18	
ZONA DE ESPARCIMIENTO	1	45.692	45.692	
CIRCULACION	1	75.2	75.2	
CAFETERIA	1	45.3	45.3	
LAVANDERIA	1	18.24	18.24	
CUARTO ASEO	1	1.8	1.8	
<b>TOTAL AREA</b>			<b>481.972</b>	

AMBIENTE	ESPACIO	CANTIDAD	AREA M2	TOTAL AREA M2
<b>N=0.0</b>				
AUDITORIO			179.95	179.95
TARRAMA	1	27.79	27.79	
UTILERIA	1	6.95	6.95	
VESTIDOR	1	8.21	8.21	
W.C-EXPOSITORES	1	2.84	2.84	
BODIAS	1	3.1	3.1	
TERRAZA MIRADOR AUDITORIO	1	99.12	99.12	
CUARTO ELECTRICIDAD	1	18.85	18.85	
<b>TOTAL AREA</b>			<b>346.81</b>	
<b>N=4.0</b>				
ACCESO PRINCIPAL	1	32.51	32.51	
RECEPCION	1	21.53	21.53	
SALA DE SEGURIDAD	1	23.65	23.65	
CCTV	1	11.42	11.42	
VESTIER VIGILANTE	1	4.73	4.73	
W.C	1	2.07	2.07	
ENFERMERIA	1	24.81	24.81	
BATERIA DE BANOS HOMBRE	1	14.88	14.88	
BATERIA DE BANOS MUJER	1	9	9	
W.C PMR	1	6	6	
CAFETERIA	1	123.79	123.79	
MEZZANINE	1	154.87	154.87	
COCHINA	1	63.54	63.54	
LOCKERS	1	6.02	6.02	
CUARTO FRIO	1	4.21	4.21	
ALMACENAMIENTO	1	3.63	3.63	
ACCESO A COCHINA	1	13.22	13.22	
W.C	3	18.76	56.28	
ZONA COMERCIAL Y CIRCULACION	1	347.29	347.29	
TERRAZA MIRADOR	1	41.83	41.83	
PARQUEADEROS	14	14.13	197.82	
PARQUEADEROS PMR	2	22.44	44.88	
<b>TOTAL AREA</b>			<b>1297.88</b>	
<b>TOTAL CONSTRUIDO</b>			<b>2967.102</b>	

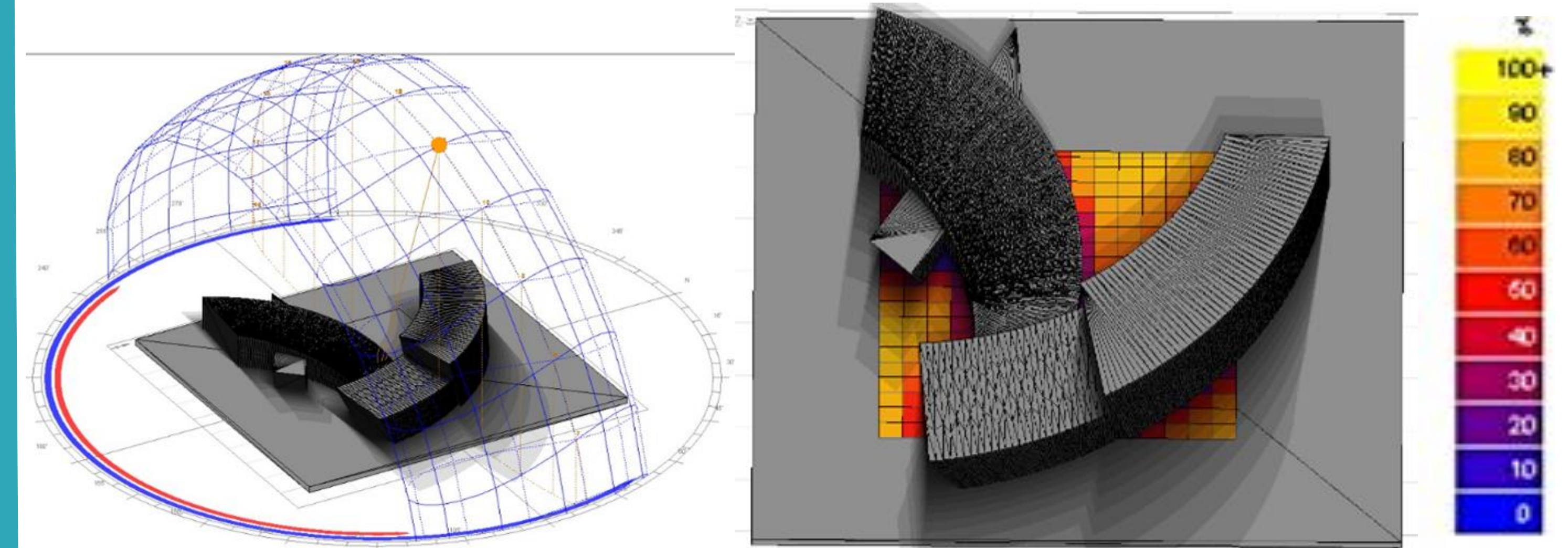
# CONCEPTO DE DISEÑO



# DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



# ANALISIS DE ASOLEAMIENTO



# CRITERIOS DE INTERVENCIÓN

