

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO GENERAL

1 CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO GENERAL

1.1 Introducción

El presente proyecto tiene como objetivo diseñar el “Edificio de control y monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Tarija” con el fin de dotar a esta institución de los espacios de trabajo necesarios para el desarrollo de sus actividades laborales, como el análisis y seguimiento del comportamiento atmosférico, así como tener la capacidad de brindar a la población información confiable y actualizada.

La necesidad de informarse sobre el clima es cada vez más importante por la complejidad de las formas productivas y la mayor vulnerabilidad climática, con su impacto sobre las actividades de la sociedad.

Además de la falta de planificación para la prevención y mitigación de impactos ambientales, la ciudad está claramente invadida de una variedad de problemas que están directamente relacionados con el clima.

La cadena de valor de los servicios climáticos debe fortalecerse, incluidos los sistemas de observación, la gestión de datos, la mejora de los pronósticos, el fortalecimiento de los servicios meteorológicos, los escenarios climáticos, las proyecciones y los sistemas de información climática.

El proyecto del diseño arquitectónico está conformado por dos partes: la primera parte es el proceso de investigación teórica donde se describirán y utilizarán conceptos, fundamentos y normas, en la segunda parte es el proceso del diseño arquitectónico.

1.2 Antecedentes

El clima es una gran área de investigación debido a la gran cantidad de factores que intervienen, el clima en los últimos años lleva sufriendo bastantes cambios que están ligados al

cambio climático y al calentamiento global, científicos de todo el mundo coinciden que las acciones humanas son en gran parte los culpables con las emisiones de gases de efecto invernadero que emanan de la quema de fósiles, deforestación, agricultura descontrolada, ganadería e industrias, destacando que algunos de estos cambios son el aumento de las temperaturas globales, descongelamiento de los glaciares, aumento del nivel del mar, eventos climatológicos extremos, así como también los cambio en los parámetros climáticos:

- Temperaturas máximas elevadas: sequías, olas de calor, estrés térmico dañando varios cultivos
- Temperaturas mínimas elevadas y menos días fríos, días de heladas y días de frío en casi todas las zonas.
- Distribución y actividad de algunas plagas y vectores de enfermedades.
- Precipitaciones más intensas: daños provocados por inundaciones, tormentas eléctricas, desprendimientos de tierra y erosión del suelo.

En todo el mundo vemos que está siendo afectado por cambios de clima siendo una amenaza para la vida en el planeta, pero se evidencia aún más en las ciudades ya que en estas se encuentran en constante crecimiento de fuentes de calor tales como edificaciones, sustitución del suelo natural por pavimento, en el cual el agua escurre rápidamente casi en su totalidad y por las emisiones de gases de efecto invernadero.

Es por lo que el 25 de septiembre de 2015, los líderes mundiales adoptaron un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada

objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años. (Gamez, 2022)

Nota. Adaptado de *Objetivos de desarrollo sostenible*, por La Asamblea General adopta la

Figura 1. *Objetivos de desarrollo sostenible*



Producción en colaboración con TROLLBACK COMPANY | TheGlobalGoals@trollback.com | +1 212 328 1010
Para cualquier duda sobre la utilización, por favor comuníquese con: dgi@campesinorural.org

Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Teniendo como 13vo objetivo denominado “Acción por el clima” cuyo objetivo “es adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos” (Moran, 2020). Ya que los fenómenos meteorológicos extremos y el aumento del nivel del mar están afectando a todas las personas, especialmente a las personas de escasos recursos siendo vulnerables, así como a los grupos marginados como las mujeres, los niños y los ancianos.

Ese mismo año el 12 de diciembre de 2015 se llevó a cabo el Acuerdo de París es un tratado internacional sobre el cambio climático con el que se vincula con el objetivo de “limitar el calentamiento mundial a muy por debajo de 2, preferiblemente a 1,5 grados centígrados. Para alcanzar este objetivo de temperatura a largo plazo, los países se proponen alcanzar el máximo de las emisiones de gases de efecto invernadero lo antes posible” (El Acuerdo de París | CMNUCC, n.d.)

Figura 2. Acuerdo de París

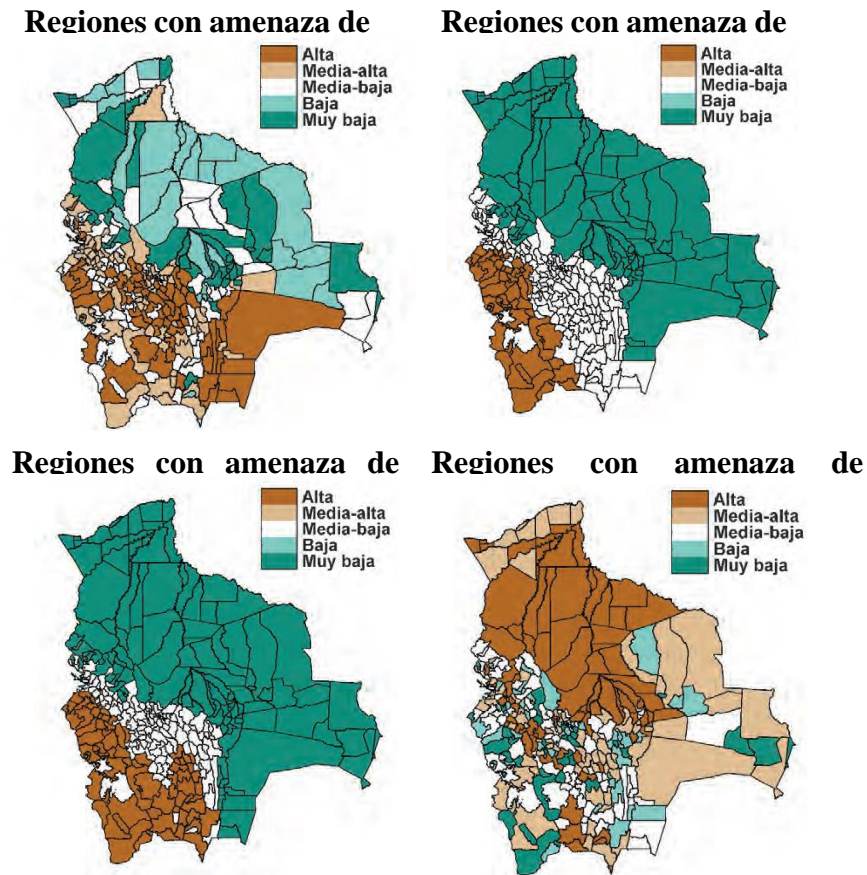


Nota. Adaptado de *Acuerdo de París*, de Francoise Clementi, 2020.

Como se puede evidenciar el mundo se está moviendo para tomar acciones para combatir y frenar el cambio climático y sus efectos, pero ¿qué tan vulnerable es nuestro país o que tan afectado se encuentra?

En Bolivia, la vulnerabilidad de cada región se traduce con un impacto diferente de los desastres en los diferentes municipios: cada año diferentes eventos naturales afectan al país, sin embargo, en cada caso y cada año los efectos son diferentes, debido a la configuración diferenciada de la vulnerabilidad en cada región. Las precipitaciones y sequías, particularmente, son los fenómenos que afectan gran parte de los municipios del país: históricamente, entre 2002 y 2012, 84% de los municipios de Bolivia fueron afectados por inundaciones y 67% de los municipios fueron afectados por sequías. (“Ministerio de Planificación del Desarrollo - MPD Fondo de Población de ...”) (VIDECI, 2014)

Figura 3. Regiones con amenaza de desastres en Bolivia



Nota. Adaptado de *Vulnerabilidad poblacional al riesgo de Desastres en Bolivia* (p. 39,43,46,47), por Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE), 2015, Editorial Greco s.r.l.

Como se puede evidenciar Bolivia varias zonas de Bolivia se encuentran afectadas constantemente por fenómenos climáticos.

En el caso de Tarija se realizó un estudio llamado Variabilidad de precipitaciones y temperaturas debido al cambio climático en la provincia Cercado del departamento de Tarija, ZENTENO VALDEZ (2019) donde concluyendo que:

La influencia del cambio climático en los últimos años en la provincia Cercado del departamento de Tarija debe ser considerado para una mayor planificación y gestión de recursos

naturales, ya que las lluvias y temperaturas tienen variaciones considerables comparadas con décadas anteriores.

La variación de temperaturas y precipitaciones en la última década ha presentado un sin número de desastres naturales, las sequías que afectan a la sociedad en general.

En la última década las lluvias urbanas verticales presentan un incremento, lo cual viene a afectar a las comunidades cercanas a la ciudad, las cuales sufren algunas de las descargas, que en su gran parte forman el granizo, también la ciudad se ve afectada ya que al haber bastante material solido provoca el fallo de los servicios básicos como drenajes y alcantarillados que al no funcionar eficazmente provocan inundaciones en el transcurso de estas lluvias.

El incremento en las temperaturas que es un hecho en la provincia Cercado nos traerá consecuencias a futuro, como: escases de agua, mayores sequías, mayor concentración de precipitaciones pluviales extremas, aguaceros más tormentosos acompañados con granizo, Así también la comunidad agricultora se verá afectada ya que varias especies de plantas no se adaptan a este cambio climático, incrementando los índices de pobreza en la provincia. (p. 81)

Así mismo un reporte denominado Índice de vulnerabilidad al cambio climático en la ciudad de Tarija después de una serie de estudios BID (2022) concluye en:

El 50% de la población del municipio de Tarija se encuentra en un área de muy alto riesgo al cambio climático. Asimismo, si se consideran tanto las áreas de muy alto riesgo como las de alto riesgo, esa cifra asciende al 70% de la población censada en el municipio de Tarija en 2012. (p. 49)

En el informe titulado El estado del clima en América Latina y el Caribe por Asociaciones Regionales III y IV de la OMM et al. (2021), pone en manifiesto:

Sus profundas repercusiones en los ecosistemas, la seguridad alimentaria e hídrica, la salud de las personas y la lucha contra la pobreza. Además, también afirma que, para reducir los efectos adversos de los desastres de índole climática, se debe apoyar las decisiones en materia de gestión de recursos y propiciar la mejora de los resultados, se necesitan servicios climáticos, sistemas de alerta temprana de extremo a extremo e inversiones sostenibles, pero todavía no se han desplegado adecuadamente en la región de América Latina y el Caribe. (p. 28)

La meteorología es fundamental y se encuentra presente en muchas áreas para la sociedad afectando desde las decisiones más simples como elegir la ropa que usaremos durante el día ya sea invierno o verano, nuestra alimentación, nuestra salud como es el caso que se hacen presentes las enfermedades estacionarias, hasta en los temas más complejos como son: la agricultura, la aviación, la construcción, el transporte, la energía, la gestión de desastres naturales y la planificación urbana, también se puede mencionar que las viviendas son construidas para cada tipo de región.

Además, es transcendental para la comprensión y el estudio del cambio climático, que es uno de los mayores desafíos que enfrenta la humanidad en la actualidad. Por lo tanto, sus datos e información permitirán tomar decisiones importantes, contribuyendo en la lucha contra el cambio climático, elaborando estrategias y planificación de diversas actividades económicas y de mitigación y riesgo en zonas vulnerables.

1.3 Planteamiento del problema

En Tarija es muy usual escuchar noticias sobre los diferentes problemas ocasionados por fenómenos climatológicos como sequías, inundaciones, granizadas, riadas, heladas, lluvias

torrenciales, además de contar con temperaturas máximas y mínimas elevadas siendo afectada toda la población en general al no poder contar con una correcta predicción del tiempo y poder prevenir grandes daños. Las instituciones nacionales y departamentales están a cargo de la de Gestión de Riesgos de acuerdo con la Ley Departamental N°390 Ley departamental de Gestión de Riesgos donde indica que cuyo fin es “la prevención, reducción, rehabilitación y reconstrucción ante riesgos de desastres ocasionados por amenazas naturales, socio-naturales, tecnológicas y antrópicas, así como vulnerabilidades sociales, económicas, físicas y ambientales” (Asamblea legislativa departamental de Tarija, 2019, Artículo 1)

Diagnostico – Enfoque del problema

1.3.1 Agricultura:

Dado que el clima afecta en cada proceso relacionado con el crecimiento y rendimiento de un cultivo es uno de los recursos básicos en la planificación del área agrícola,

“Tarija cuenta con un sector agropecuario muy importante que en 2018 generó un valor agregado de 205 millones de dólares, que representa el 6.4% de su PIB departamental” (Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, 2020). Siendo la tercera actividad económica más importante, sin embargo, en los últimos años al no contar con correctas predicciones, ni planes de prevención se ve afectada con las siguientes consecuencias:

- Pérdidas de producción desde un 50%, 80% hasta 100% de cultivos por heladas, granizadas, riadas, sequías, ventarrones.
- Inestabilidad de precios, con casos donde hasta se duplica el costo de los productos o por lo contrario sus precios bajan demasiado afectando al este sector.
- La gobernación y Alcaldía deben invertir dinero para brindar apoyo a los afectados.

- Migración de familias campesinas a la ciudad de Tarija, a la república Argentina y al interior del país.
- Limitación de productos para la exportación.
- Empresas agrícolas cambian de rubro por falta de apoyo para combatir con el cambio climático, desastres naturales, la falta de agua.
- Escasez de semilla debido a que los desastres naturales como la sequía, granizada, heladas y plagas que golpearon a la producción.

1.3.2 Salud

La salud pública es una de las áreas que se fue asociando con distintas profesiones y especialistas, que aportaron elementos importantes para poder entender como las enfermedades están vinculadas y puede ser afectadas por influencia del ambiente.

Existen enfermedades que pueden ser transmitidas por vectores y roedores, enfermedades transmitidas mediante el consumo de agua o alimentos, infecciones respiratorias provocadas por cambios bruscos de temperaturas, enfermedades asociadas con la contaminación ambiental entre estas nutricionales o infecciones y cada vez que se altera el medio ambiente provoca que una enfermedad aparezca, reaparezca, incrementé, disminuya o desaparezca de manera temporal o definitiva. Nuestra ciudad no está excepta de esto en donde podemos encontrar los siguientes problemas conocidos como enfermedades estacionarias:

- Las altas temperaturas pueden provocar deshidratación, golpes de calor entre otros problemas de salud, especialmente en personas mayores o con problemas de salud preexistentes.
- En verano hay aumento de casos de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS) provocado por la contaminación de alimentos por lluvias, generando un impacto

negativo en la nutrición de la población, con problemas como la parasitosis y la anemia.

- También con la lluvia se proliferan los casos de Dengue, Chikunguña, Sika, Fiebre amarilla.
- En invierno se tiene un aumento el caso de Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS) como el asma, la gripe y los resfríos. Cuando aumentan los casos más de lo esperado se declaran alerta por epidemia.
- El frío extremo puede aumentar el riesgo de hipotermia y otras afecciones relacionadas con el clima frío.
- Los cambios bruscos en las condiciones pueden empeorar las condiciones de salud de algunas personas, como es en el caso de enfermedades respiratorias o cardiovasculares.
- Cuando hay desastres repercuten en modificar la estructura de movilidad en la salud aumentando las enfermedades temporales, relacionadas con el tipo de desastre, por ejemplo: en incendios se atienden casos de quemaduras, deshidratación, casos de traumatismo por parte de las personas que ayudan a apagar los incendios.
- También tiene un impacto indirecto en nuestra salud, ya que el clima puede afectar la calidad del aire, el nivel de polen y alérgenos en el ambiente, afectando a personas que tienen asma, alergias y cuando hay humo la conjuntivitis.

1.3.3 Transporte

Las condiciones climáticas como lluvias, neblina o nieve pueden afectar la seguridad y la eficiencia del transporte dentro de la ciudad como en carreteras, además que las precipitaciones pluviales generan nuevamente accidentes y problemas de transitabilidad tras derrumbes. Por

ejemplo, las aceras resbaladizas pueden hacer que sea peligroso caminar o conducir, o los derrumbes lo que puede afectar la movilidad provocando accidente que la población que necesitan transportarse con urgencia no pueda llegar a su destino.

1.3.4 Turismo

Se estima que las actividades turísticas *contribuyen en un 5% de emisiones globales, según la Organización Mundial del Turismo, la huella de carbono de los establecimientos hoteleros supone el 20% del total, incluyendo calefacción y aire acondicionado, refrigeración de bares, restaurantes y climatización de piscinas. En cuanto a los medios de transporte, es el que genera el mayor porcentaje de emisiones del sector con un 75% sobre el total.* («Cómo el cambio climático afecta al turismo», 2020) Sin embargo, también es un sector vulnerable al cambio climático ya que duración y la calidad de las temporadas turísticas están determinadas por el clima, que también tiene un impacto directo no sólo en la elección de los lugares turísticos para ser visitados sino también en los ingresos económicos que puede generar dichas actividades.

Para nuestra ciudad es muy importante este sector ya que es considerado una de las bases económicas este año se obtuvieron los siguientes datos:

Tarija durante los pasados 3 meses, ese departamento recibió aproximadamente 40.000 turistas, de los cuales 17.000 visitaron la región durante las fechas de carnaval, en enero en y febrero de 2023 obteniendo ingresos por casi 1 millón de dólares en restaurantes, hotelería, transporte y otros servicios relacionados con el turismo. (Osmar, 2023)

Cifras que son positivas para este sector que se viene recuperando de a poco después del duro golpe que dejó la pandemia, según la Cámara Hotelera de Tarija los datos registrados en las gestiones pasados son:

“En la gestión 2019 se ha registrado la visita de 115.818 turistas; para el 2021 se tiene el registro de 65.327 turistas, lo que muestra una disminución del 46%; mientras que en el 2022 el registro es de 78.145 turistas” (*Tarija: El turismo aún no supera los efectos de la pandemia*, s. f.).

El aumento de altas temperaturas, los periodos de largas sequías o las inundaciones, son algunos de los fenómenos extremos que influyen directamente en el desarrollo de este sector, especialmente en destinos turísticos como es el caso del turismo de aventura que dependerán del clima para atraer a los visitantes, el cual se encuentra siendo promocionada para nuestra ciudad aprovechando su naturaleza y paisajes.

1.3.5 Construcción

El clima también tiene un impacto significativo en la construcción. Algunos de los problemas más comunes son:

- Retrasos en la construcción: Cuando se tiene presente lluvias intensas, nieve y los fuertes vientos, pueden hacer que sea difícil o peligroso para los trabajadores de la construcción ya que aumenta el riesgo de lesiones y accidentes al realizar su trabajo, lo que genera retrasos en la obra y en su conjunto.
- Daños a los materiales de construcción: Especialmente los materiales más delicados como la madera, el yeso y el hormigón. Por ejemplo, la lluvia intensa puede dañar las estructuras de madera, mientras que el calor extremo puede causar que el hormigón se agriete y se deteriore.
- Problemas de planificación y presupuesto: Los retrasos en la construcción pueden afectar los plazos y el presupuesto de un proyecto de construcción, lo que puede causar problemas financieros y de planificación a largo plazo.

1.3.6 Planificación urbana

Especialmente en lo que se refiere al diseño y la gestión de la infraestructura de la ciudad.

Algunos de los problemas son:

- Problemas de drenaje: Las lluvias intensas y las inundaciones pueden causar problemas de drenaje en la ciudad, especialmente si la infraestructura de drenaje como lo son la boca tormentas que no está diseñada para manejar grandes cantidades de agua y hasta en algunas zonas son inexistentes causando inundaciones, mientras que es otras áreas de la ciudad causa deslizamientos de tierra y otros daños a la propiedad.
- Problemas de energía: Las tormentas eléctricas y las olas de calor, aumentan la demanda de energía en la ciudad y ponen a prueba la capacidad de la infraestructura de energía para satisfacer esa demanda. Esto puede generar cortes de energía, causando un impacto significativo en la vida cotidiana de las personas.

1.3.7 Interinstitucionales

Para una correcta comprensión y estudio del clima es necesario contar con equipos de profesionales especialista en las áreas tanto de meteorología como de hidrología para realizar las diferentes funciones de analizar, interpretar y observar los datos provenientes de la red de estaciones meteorológicas y este monitoreo debe ser continuo las 24 horas en casos de que se presenten anomalías y poder alertar a tiempo sobre algún futuro desastre climatológico.

- Falta de personal: En la actualidad el Senamhi cuenta con tan solo 5 personas que no puede abastecer con la cantidad de funciones que deben realizar, además de no contar con una infraestructura propia adecuada para desempeñar su trabajo.

- Equipos deficientes: para poder contar con mejores predicciones se necesita la integración de equipos y estaciones en el departamento ya que solo se cuenta con 27 estaciones.
- Dependencia de la central: tanto los datos como los reportes de las 27 estaciones del departamento se mandan diariamente a la central y cuando la información retorna en el boletín los desastres ya ocurrieron, por lo tanto, no se puede activar alertas sin la aprobación de la central.

El poder contar una correcta recopilación y análisis de datos hidro-meteorológicos es de vital importancia para el beneficio de la población tarijeña en general. La planificación de las nuevas instalaciones para el Senamhi, tiene como fin brindar espacios requeridos tanto para el equipo, mobiliario con el fin de que sus usuarios puedan desenvolverse en condiciones espaciales adecuadas.

1.4 Justificación

Los fenómenos naturales se constituyen en una amenaza permanente para la sociedad y la infraestructura productiva lo que ocasiona pérdidas económicas considerables.

En este sentido, el poder proporcionar al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología las condiciones adecuadas para desarrollar su trabajo, con el fin de reducir la vulnerabilidad de la población y la infraestructura frente a las amenazas naturales y antrópicas.

Ámbito Social: El edificio que alberga esta institución debe ser diseñado para garantizar que la información que se proporciona sea precisa, efectiva y oportuna teniendo un impacto en la seguridad y el bienestar de la población en general, siendo los principales beneficiarios, por otra parte, al estar diseñado para satisfacer sus necesidades específicas de los trabajadores de dicha institución se lograra optimizar la comunicación y la colaboración entre los trabajadores

mejorando la eficiencia del proceso de recolección, análisis de datos y la calidad de la información proporcionada, así como también el gobierno podrá desarrollar planes de prevención para poder enfrentar todos los impactos ambientales y gestión la economía del departamento.

Ámbito agropecuario: En Tarija tenemos distintos fenómenos climatológicos en diferentes zonas vulnerables como las heladas y granizadas en el Valle Central y Zona Alta; o sequía en el Chaco y Zona Alta e inundaciones y desbordes en el Sub andino y Valle Central; al contar con información vital sobre el clima podrán tomar acción para prevenir desastres, pérdidas económicas, garantizando el normal desenvolvimiento de las actividades económico – productivas, además de que se podrá reorganizar el calendario agrícola con lo se podría contar con una estabilidad de los precios de los productos de la canasta familiar en los mercados.

Ámbito Salud: Petteri Taalas, secretario general de la Organización Meteorológica Mundial afirma que: "Muchas enfermedades transmitidas por vectores, como el paludismo y el dengue, dependen de las lluvias y la temperatura. La existencia de servicios para evaluar el clima, como las proyecciones de temporada, son vitales para prevenir y tratar esas enfermedades" (*La meteorología al servicio de la salud*, 2021). Por lo que deja en claro lo importante que es los datos e información que proporcionan los servicios nacionales meteorológicos en el ámbito de la salud para poder prevenir mediante planeación y controlar las distintas enfermedades que se tiene en la ciudad. Así mismo tenemos la respuesta de la OPS donde reconoce que:

El cambio climático plantea riesgos significativos a la salud y el bienestar y requiere de esfuerzos concertados de las autoridades de salud y otras partes interesadas para crear sistemas de salud resilientes al clima que puedan anticipar, preparar, prevenir, responder y recuperarse rápidamente de los riesgos climáticos. (Cambio climático y salud, s. f.)

Además, entre las actividades del equipo de cambio climático y salud de la OPS está:

“El poder fortalecer la vigilancia y monitoreo se contará con información de calidad que podrá apoyar al sector de salud con el desarrollo de sistemas de alerta temprana para enfermedades y condiciones sensibles al clima” (*Cambio climático y salud*, s. f.).

1.5 Objetivos

1.5.1 *Objetivo General*

Diseñar un edificio de control y monitoreo para el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, que cuente con todas las características adecuadas y requeridas, que permitan una correcta comprensión y estudio del clima de Tarija.

1.5.2 *Objetivos Específicos*

- Generar un equipamiento que sea inclusivo para todo tipo de personas garantizando su accesibilidad, además que refleje la importancia de la institución.
- Crear ambientes bajo requerimientos técnicos de diseño espacial para la realización de actividades de control, monitoreo y análisis del clima.
- Respetar el sitio y generar el menor impacto en la zona y sus espacios.
- Emplazar y orientar la infraestructura bajo criterios bioclimáticos.
- Proporcionar espacios de esparcimiento en complemento a la infraestructura.

1.6 Delimitación del tema

La actual situación en que se encuentra el Senahmi nos ayuda a comprender algunos de los problemas que está atravesando nuestra ciudad con que se plantea encontrar una solución, por lo que se realizara un estudio y análisis para la realización del proyecto arquitectónico, que cubra con todas las necesidades que requiera el personal que trabajar en dicha entidad y para el público en general siendo los beneficiarios de este proyecto.

El análisis abarcará un estudio del espacio y la ubicación que necesita este tipo de equipamiento para desempeñar sus actividades, una vez definido el sitio de emplazamiento se emplearan criterios bioclimáticos como buena orientación permitiendo el buen uso de la iluminación, una correcta ventilación para brindar un confort térmico dentro de los ambientes.

La entidad encargada del financiamiento del proyecto llegaría a ser el Ministerio del Medio Ambiente y Agua junto con el Gobierno Autónomo Departamental de Tarija y ONG's que brinda apoyo financiero para este tipo de proyectos.

Como parte del proceso del proyecto, se dotará un estimado de los costos de los materiales y mano de obra en un presupuesto general y un estimado del tiempo de ejecución. También se realizará mención a los entes financiadores del proyecto.

1.7 Diseño metodológico

La metodología que se utilizará para desarrollar la investigación es la científica con enfoque de investigación mixta:

Es el método donde se vincula en paralelo los dos enfoques, cualitativo y cuantitativo, asignándole a cada uno las características propias de su respectiva metodología, pero a la vez, se vincula y compara permanentemente los resultados y procesos desde el punto de vista del otro enfoque, por ejemplo: datos, propuestas teóricas, estadística e información cuantitativa puede ser analizada e interrelacionada de forma cualitativa, de la misma manera, las percepciones, opiniones, cultura y entorno validado cualitativamente puede ser objeto de medición y cuantificación para determinar el proyecto y sus alcances.

Técnicas de recolección de información

En las técnicas de recolección de datos se tienen dos componentes:

- En términos cuantitativos, se recopilarán datos estadísticos, normativa y legislación vigente, número de usuarios, censos de población, presupuestos estimados, datos climáticos, memorias de cálculo, etc.
- En términos cualitativos, se recopilarán expectativas e inquietudes de comunidades o del autor, relaciones etnográficas, culturales y del lugar, comparación de referentes, soporte conceptual inmaterial, etc.

En una investigación mixta, se combinan técnicas probabilísticas (estadísticas) y técnicas guiadas por un propósito, para ubicar y seleccionar su muestra, de acuerdo con el planteamiento de su problema. (García Guevara, 2021)

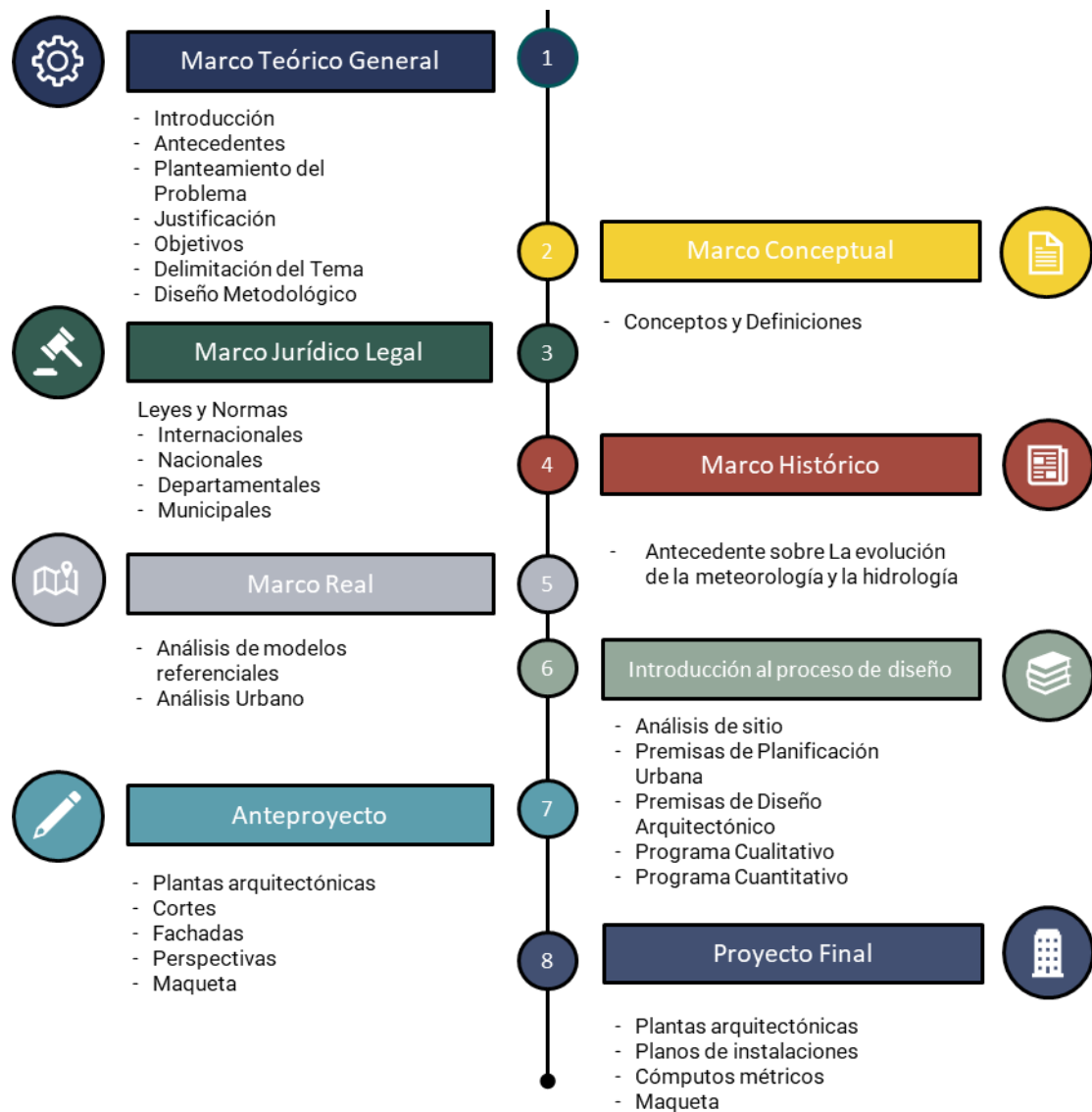
Figura 4. Técnicas e Instrumentos de recolección de información



Nota. Elaboración propia.

Diagrama metodológico

Figura 5. *Diagrama metodológico*



Nota. Elaboración propia.

CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL

2 CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL

Para una mejor comprensión del tema se buscarán definiciones de algunas palabras utilizadas en el área de la meteorología:

2.1 ¿Qué es la meteorología?

Es el estudio de la atmósfera y sus fenómenos – especialmente las condiciones del tiempo y del clima – y las aplicaciones prácticas de este estudio. Además de la física, la química y la dinámica de la atmósfera, la meteorología abarca muchos de los efectos directos de la atmósfera en la superficie de la Tierra, los océanos y vida en general (INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM, 2019).

La meteorología tiene distintas ramas entre ellas podemos encontrar a:

- Meteorología física: es el estudio de las propiedades físicas de la atmósfera.
- Meteorología marítima: que se divide en dos áreas: Meteorología Oceánica que estudia la interacción entre la atmósfera y el mar y la Meteorología marítima que se ocupa de suministrar servicios, desde el punto de vista meteorológico, a todas las actividades marinas. (“CAPÍTULO 2 LA METEOROLOGÍA 1. ¿QUÉ ES METEOROLOGÍA - Academia.edu”)
- Meteorología sinóptica: Estudia los fenómenos atmosféricos sobre la base de análisis de cartas, con el propósito de hacer un diagnóstico o un pronóstico de condiciones meteorológicas. (“Meteorología cap2 - CAPÍTULO 2 LA METEOROLOGÍA 1. ¿QUÉ ES ... - Studocu”)

2.2 Monitoreo

“Observaciones a largo plazo de las variables de las magnitudes (por ejemplo, temperatura, concentración de CO₂, precipitación) que describen el estado de la atmósfera y la superficie

terrestre” (INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM, 2019).

El monitoreo de las condiciones climáticas está enfocado en el impacto que ellas tienen en las condiciones de circulación y las acciones operativas requeridas para minimizar las interrupciones de tránsito que puedan causar. La oportuna y precisa distribución de información de las condiciones climáticas y alertas meteorológicas contribuye con conductores informados, aumenta la seguridad vial (al reducir la probabilidad de un incidente) y reduce los costos operativos de los vehículos comerciales y de la limpieza de la nieve y el hielo sobre la calzada.

El monitoreo de las condiciones climáticas consiste en la medición, comunicación e interpretación de la información meteorológica recibida de múltiples fuentes. (Monitoreo del clima / RNO/ITS - PIARC (Asociación Mundial de Carreteras), s. f.)

2.3 Climatología

“Estudio del estado físico medio de la atmósfera y de sus variaciones estadísticas en el espacio y en el tiempo, tal como se reflejan en el comportamiento meteorológico en un periodo de muchos años” (INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM, 2019).

2.4 Clima

Síntesis de las condiciones meteorológicas en un lugar determinado, caracterizada por estadísticas a largo plazo (valores medios, varianzas, probabilidades de valores extremos, etc.) de los elementos meteorológicos en dicho lugar. (“(PDF) Evolución espacio-temporal de la temperatura, en el noreste ...”)

Es el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y evoluciones del tiempo, en un periodo y región dados, y controlado por factores forzantes y determinantes, y por la interacción entre los diferentes componentes del sistema climático (atmósfera, hidrosfera, litosfera, criósfera, biosfera y antropósfera) (INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM, 2019). (“FICHA METODOLÓGICA OPERACIÓN ESTADÍSTICA VARIABLES METEOROLÓGICAS”)

2.5 Pronóstico de tiempo

"Previsión o estimación del estado de la atmósfera en un lugar y fecha determinado." ("Glosario de términos meteorológicos by SENAMHI PERÚ - Issuu") Los pronósticos del tiempo solo son aproximaciones y no son nada precisos más allá de 7 a 10 días. "De hecho, la fiabilidad del pronóstico del tiempo disminuye mucho a partir del tercer día de pronóstico." ("Glosario de términos meteorológicos by SENAMHI PERÚ - Issuu") (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, 2018)

2.6 Hidrología.

"La Hidrología es la ciencia que estudia el agua y sus manifestaciones en la atmósfera, sobre y debajo de la superficie terrestre; estudia asimismo sus propiedades y sus interrelaciones naturales." ("LA HIDROLOGÍA Y SU RELACIÓN CON LA INGENIERÍA CIVIL - LinkedIn")

"Desde el punto de vista de la Ingeniería Civil, veremos que la Hidrología incluye los métodos para determinar el caudal como elemento de diseño de las obras que tienen relación con el uso y protección del agua, como es el caso de represas, canales, acueductos y drenaje pluvial, entre otros" ("¿Qué es La Hidrología yCuál es Su Relación con la Ingeniería Civil ...")

2.7 Centro meteorológico

Un centro meteorológico es una institución o instalación dedicada a la observación, análisis, y predicción del tiempo y del clima. Los centros meteorológicos recopilan datos atmosféricos y climáticos utilizando una variedad de instrumentos y tecnologías, y proporcionan información crucial para la sociedad, incluyendo pronósticos del tiempo, alertas de clima severo y estudios climáticos a largo plazo.

Funciones del centro meteorológico:

- Recopilar datos:
 - Estaciones Meteorológicas
 - Satélites Meteorológicos
- Análisis y modelización:
 - Modelos Numéricos del Tiempo: Utilizan modelos matemáticos para simular la atmósfera y predecir el tiempo futuro.
 - Estudios Climáticos: Analizan datos a largo plazo para identificar tendencias y cambios en el clima.
- Predicción y Alerta:
 - Pronósticos del Tiempo: Proporcionan predicciones a corto plazo (días a semanas) sobre las condiciones meteorológicas.
 - Alertas y Advertencias: Emiten alertas sobre fenómenos meteorológicos severos, como tormentas, huracanes, olas de calor y frentes fríos, para proteger vidas y propiedades.
- Investigación y desarrollo:

- Estudios Científicos: Realizan investigaciones sobre fenómenos atmosféricos y climáticos para mejorar la comprensión del clima y desarrollar mejores modelos predictivos.
- Desarrollo de Tecnología: Innovan en nuevas tecnologías y metodologías para la observación y predicción meteorológica.

“Centra del Sistema Mundial de Proceso de Datos cuya finalidad fundamental consiste en establecer análisis y predicciones meteorológicas con el contenido meteorológico, la cobertura geográfica y la frecuencia requeridos por los Miembros y acordados por el sistema” (INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM, 2019).

Por lo tanto, un centro meteorológico es una instalación especializada donde desempeñaran sus labores los servicios meteorológicos, estos centros utilizan tecnologías avanzadas como modelos numéricos de pronósticos y sistemas de observación para la recolección, el análisis e interpretación de datos y así poder emitir un pronóstico para la población en general.

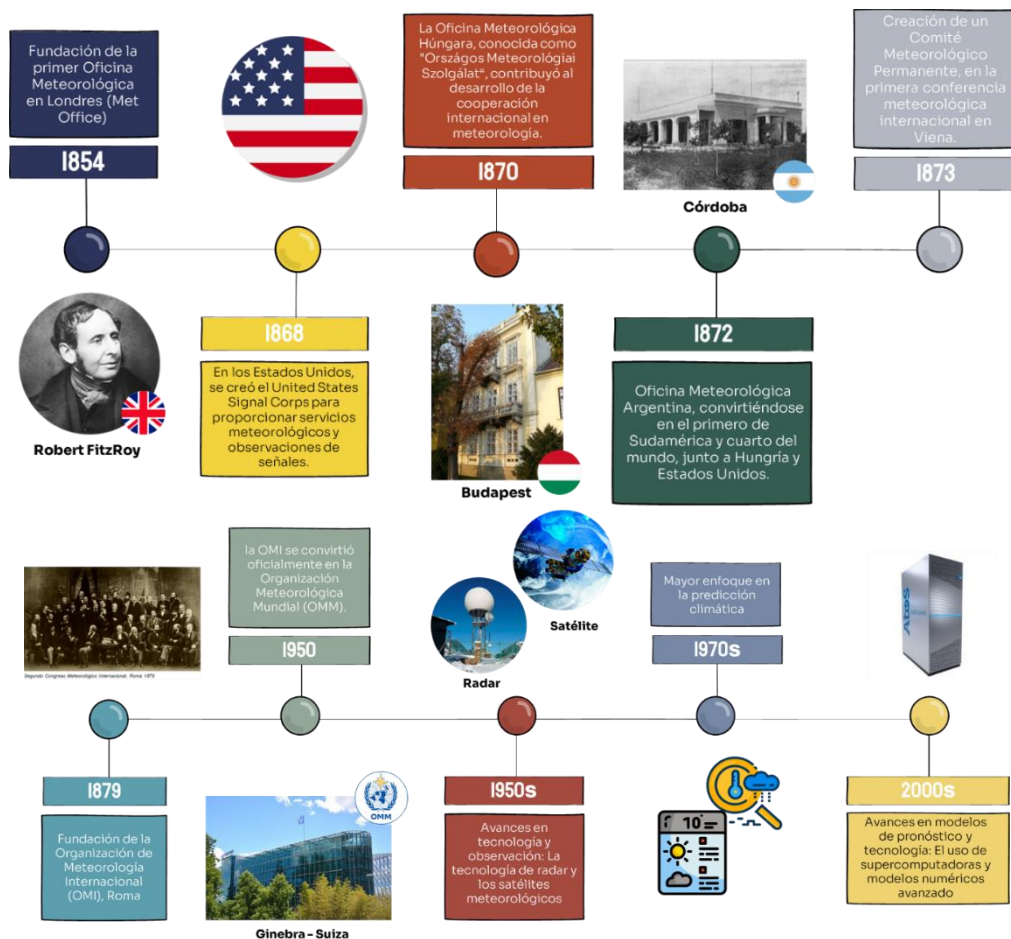
CAPÍTULO III

MARCO HISTÓRICO

3 CAPÍTULO III. MARCO HISTÓRICO

3.1 Línea de tiempo de la creación de los servicios meteorológicos

Figura 6. Línea de tiempo de los hechos más importantes para la creación de los SNM



Nota. Elaboración propia.

1854: Creación de la Oficina Meteorológica en el Reino Unido: El vicealmirante Robert FitzRoy estableció la Oficina Meteorológica en Londres, considerada el primer servicio meteorológico del mundo. FitzRoy fue un pionero de pronósticos del tiempo, incluyendo la difusión de estos diariamente en periódicos, hizo mucho para iniciar el proceso de crear la primera oficina de meteorología conocida como “Met Office”.

1868: Establecimiento del United States Signal Corps: En los Estados Unidos, se creó el United States Signal Corps para proporcionar servicios meteorológicos y observaciones de señales. Más tarde evolucionaría para convertirse en el Servicio Meteorológico Nacional.

1870: Fundación de la Oficina Meteorológica Húngara, conocida como "Országos Meteorológiai Szolgálat". Esta institución se dedica a la observación, el monitoreo y el pronóstico del clima y las condiciones meteorológicas en Hungría. Además, contribuyó al desarrollo de la cooperación internacional en meteorología y al intercambio de datos y pronósticos en Europa y a nivel global.

1872: El 4 de octubre de 1872 el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) entonces denominada Oficina Meteorológica Argentina, convirtiéndose en el primero de Sudamérica y cuarto del mundo.

1873: Primera conferencia meteorológica internacional, se celebró en Viena, Austria, y llevó a la creación de la Organización Meteorológica Internacional en 1879.

1879: Segunda conferencia meteorológica en Roma se fundó la Organización Meteorológica Internacional (OMI) funcionando hasta 1950.

1927: Creación del Servicio Meteorológico Nacional de los Estados Unidos: El Servicio Meteorológico Nacional de los Estados Unidos se convirtió en una agencia oficial del gobierno para la recopilación y el pronóstico del tiempo.

1941: Desarrollo de predicciones a corto plazo: Durante la Segunda Guerra Mundial, se desarrollaron modelos numéricos para predecir el tiempo a corto plazo, sentando las bases para los modernos sistemas de pronóstico del tiempo.

1950: Fundación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM): Se estableció para promover la cooperación internacional en meteorología y facilitar el intercambio de información y datos meteorológicos entre los países.

1950s: Avances en tecnología y observación: La tecnología de radar y los satélites meteorológicos revolucionaron la observación y el seguimiento de las condiciones atmosféricas.

1951: Establecimiento del European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF): Se creó en Reading, Reino Unido, para desarrollar pronósticos numéricos a medio plazo en Europa.

1970s: Mayor enfoque en la predicción climática: Los servicios meteorológicos comenzaron a centrarse en la predicción climática además de los pronósticos diarios del tiempo.

2000s en adelante: Avances en modelos de pronóstico y tecnología: El uso de supercomputadoras y modelos numéricos avanzados permitió mejorar la precisión de los pronósticos y ampliar la gama de productos ofrecidos por los servicios meteorológicos.

3.2 ¿Cómo funcionaban los primeros servicios meteorológicos?

- **Ubicación:** Su ubicación era estratégica que permitiera el acceso conveniente al centro de la ciudad y al transporte público, así como la comunicación con otros centros de observación meteorológica en el país y en el extranjero.
- **Diseño de edificio:** El diseño de fachada del edificio era decorada y bien mantenida, que reflejara la importancia de la institución.
- **Espacio de observación:** Salas específicas para la observación y recopilación de datos meteorológicos albergando instrumentos de medición, como termómetros, barómetros, anemómetros y pluviómetros.

- **Centro de cálculos y análisis:** Espacio designados para el procesamiento y análisis de los datos recolectados. Esto habría involucrado realizar cálculos y elaborar pronósticos manuales basados en la información disponible.
- **Comunicación y distribución de pronósticos:** Un área para la comunicación y distribución de los pronósticos meteorológicos, preparación de informes escritos que se distribuirían a través de los medios de comunicación y otras instituciones relevantes.
- **Biblioteca y archivo:** Espacio para almacenar registros climáticos históricos y literatura relacionada con la meteorología, siendo importante para la investigación y el análisis a largo plazo de los patrones climáticos.
- **Áreas administrativas:** Áreas para la administración y la gestión de personal, lo que incluiría la coordinación de observadores en estaciones remotas y la comunicación con otras instituciones y agencias.
- **Sala de presentación:** Espacio para la presentación de información meteorológica a la audiencia interesada.

3.3 Relación entre la arquitectura con los servicios meteorológicos.

La arquitectura de las instalaciones de los servicios nacionales de meteorología ha evolucionado para adaptarse a las necesidades cambiantes de estas instituciones a lo largo del tiempo. Si bien la arquitectura no es el único factor que determina el funcionamiento de los servicios meteorológicos, puede desempeñar un papel importante en la eficiencia operativa, la funcionalidad y la seguridad de estas instalaciones.

En sus primeros años, las oficinas de los servicios nacionales de meteorología tenían un enfoque en la observación manual de datos meteorológicos y la emisión de pronósticos. Por lo que

las instalaciones necesitaban de espacios para la recopilación y el análisis de datos, así como áreas para la comunicación de los pronósticos.

Con el avance de la tecnología, especialmente en la era de la informática y la comunicación satelital, las instalaciones de los servicios meteorológicos han tenido que adaptarse haciendo uso equipos de alta tecnología, como supercomputadoras para modelos numéricos, sistemas de telemetría para la recolección de datos y salas de control para la observación remota.

La arquitectura también ha tenido en cuenta aspectos ambientales, como la eficiencia energética y la sostenibilidad, dado el creciente enfoque en la responsabilidad ambiental. Además, la accesibilidad para personas con discapacidad, la seguridad del personal y los datos también han influido en el diseño arquitectónico de estas instalaciones.

3.4 Historia de la formación del SENAMHI en Bolivia

El Servicio Nacional de Meteorología fue creado mediante ley congresal un 13 de noviembre de 1912, durante el período presidencial de Eleodoro Villazon. El 12 de junio de 1942 se promulga un decreto reglamentario mediante el cual se crea la dirección general de Meteorología dependiente del ministerio de Agricultura, su primer director Ejecutivo fue Ismael Escobar Vallejo. De 1950 a 1953 se publicó la revista 'NIMBUS' con artículos del ámbito meteorológico en coordinación con la sociedad Meteorológica de Bolivia; El 4 de septiembre de 1969, mediante decreto 8.465, se fusiona la Dirección de Meteorología del Ministerio de Agricultura y la sección de Hidrología del Ministerio de Transportes llegando a conformar el actual Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI.

Entre las funciones del SENAMHI está el de organizar, mantener, implementar y perfeccionar la red Meteorológica e Hidrológica, así como también la observación y registro de la información y a la vez la formación del personal técnico en los campos que así lo requiera sin

descuidar el mantenimiento y calibración de los instrumentos que son utilizados para las distintas mediciones de los parámetros hidrometeorológicos.

La información del SENAMHI es utilizada por diferentes sectores de la población como ser: Turismo, agricultura, ganadería, construcciones, etc. Se instalan estaciones meteorológicas en todo el territorio Nacional, delegando a AASANA mediante un convenio el control de las estaciones del tipo Sinópticas dedicadas al apoyo de la aeronavegación. (“Censo-Guía de Archivos de España e Iberoamérica”)

En el año 1976, Carlos Díaz Escobar, es nombrado miembro del grupo de trabajo de Hidrología de la región III, esta designación fue realizada por el mandato de la Organización Meteorológica Mundial (O.M.M.).

El 7 de septiembre de 1989 es posesionado el nuevo director ejecutivo del SENAMHI Carlos Díaz Escobar en reemplazo de Mario Canedo Daza. En el año 1990 se implementan convenios de fortalecimiento a la red de estaciones hidrometeorológicas departamentales. También se ejecuta el convenio firmado en anterior gestión, que fortalece de manera integral la red hidrometeorológica con el gobierno de Italia, llegándose a la instalación de estaciones automáticas entre los años 1992 - 1993. (“Censo-Guía de Archivos de España e Iberoamérica”)

El año 1994, por primera vez se realiza en La Paz - Bolivia un seminario internacional sobre el sistema para el manejo automático de base de datos climatológicos en computadoras personales (CLICOM), auspiciado por la O.M.M. al que asisten representantes de los Servicios Meteorológicos de los diferentes países e Sud América y Centro América. (“Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del Río Pilcomayo ...”)

En abril del 1996 se inaugura la estación Satelital del sistema NOAA - GOES 8, mediante el cual los pronósticos mejoran ostensiblemente. Años posteriores se sigue con la realización de

trabajos conjuntos con otras instituciones llegando a sacar conclusiones que son de beneficio general.

El desafío para este nuevo milenio del Servicio es proyectarse para el 2005, donde alcanzará la información y automatización de todas sus actividades para prestar un mejor servicio a los usuarios gracias a los programas del gobierno y la cooperación internacional. Maldonado Reinaldo. Jefe Unidad Meteorología.

3.5 Conclusión

Entender el proceso de evolución del estudio de la meteorología nos ayuda a comprender como es que la arquitectura fue respondiendo a las necesidades que tenían estas instituciones, como es el caso de cómo se fueron aumentando ambientes de acuerdo a la incorporación nuevas tecnologías, así como también se fue considerando la función y su seguridad, garantizando su eficiencia en la recopilación y en el análisis de datos meteorológicos, logrando emitir pronósticos y alertas.

CAPÍTULO IV

MARCO JURÍDICO LEGAL

4 CAPÍTULO IV. MARCO JURÍDICO LEGAL

4.1 Organizaciones Internacionales

"Es sabido que el tiempo, el clima, el agua y las condiciones medioambientales conexas ejercen una influencia significativa en el desarrollo socioeconómico de los países de todo el mundo." ("Papel y funcionamiento de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos ...") El aumento demográfico mundial y la extensión de asentamientos y de actividades que sustentan la vida humana a zonas vulnerables a los efectos de los desastres meteorológicos, climáticos e hidrológicos hacen que sea necesario mejorar las capacidades de los SMHN, especialmente en los países en desarrollo y en los menos adelantados, a fin de que puedan prestar mejores servicios para reducir los riesgos de desastre y respaldar el desarrollo de cada país y las actividades que sustentan la vida humana. La mayor frecuencia e intensidad con que se producen los desastres naturales como resultado de la variabilidad del clima y el cambio climático plantea serios problemas para muchos países. Conforme establece el Convenio de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), los SMHN constituyen una parte fundamental de la infraestructura de cada país y cumplen una importante misión de apoyo a las funciones vitales de los gobiernos. ("Papel y funcionamiento de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos ...")

4.1.1 *Convenio de la Organización Meteorológica Mundial (OMM)*

"Considerando la necesidad de alcanzar un desarrollo sostenible, de reducir las pérdidas de vidas y bienes ocasionadas por los desastres naturales y otras catástrofes relacionadas con el tiempo, el clima y el agua, así como de proteger el medio ambiente y el clima mundial para las generaciones presentes y futuras de la humanidad;" ("Convenio de la Organización Meteorológica Mundial (OMM)")

"Reconociendo la importancia de disponer de un sistema internacional integrado para la observación, la recopilación, el proceso y la distribución de datos y productos meteorológicos, hidrológicos y conexos;" ("Documentos Fundamentales - World Meteorological Organization")

Reafirmando que la misión de los Servicios Meteorológicos, Hidrometeorológicos e Hidrológicos Nacionales tiene una importancia vital para la observación y la comprensión del tiempo y del clima y para el suministro de servicios meteorológicos, hidrológicos y conexos en apoyo de las necesidades nacionales correspondientes, y que esa misión debería abarcar las siguientes esferas: La protección de la vida y los bienes, la protección del medio ambiente, la contribución al desarrollo sostenible, la promoción de las observaciones y la recopilación de datos meteorológicos, hidrológicos y climatológicos a largo plazo, incluidos los datos medioambientales conexos, el fomento de la creación de capacidad endógena, el cumplimiento de los compromisos internacionales y la contribución a la cooperación internacional.

Asimismo, que los miembros necesitan aunar esfuerzos para coordinar, uniformar, mejorar y favorecer el intercambio eficaz de información meteorológica, climatológica, hidrológica y conexa entre ellos, en beneficio de las diversas actividades humanas.

Considerando además la necesidad de cooperar estrechamente con otras organizaciones internacionales que también trabajan en las esferas de la hidrología, el clima y el medio ambiente;

Los Estados contratantes adoptan de común acuerdo el presente Convenio, en la forma siguiente:

4.2 Constitución Política del Estado

La nueva constitución Política del Estado, 2009 nos habla sobre la importancia que tiene la salud, la seguridad social, el medio ambiente y recursos naturales para el país:

"I. Toda persona tiene derecho al agua y a la alimentación."

II. El Estado tiene la obligación de garantizar la seguridad alimentaria, a través de una alimentación sana, adecuada y suficiente para toda la población.

Cap. Quito - Artículo 37. El Estado tiene la obligación indeclinable de garantizar y sostener el derecho a la salud, que se constituye en una función suprema y primera responsabilidad financiera. Se priorizará la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades.

Título II - Artículo 342. Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente.

Cap. Quinto - Artículo 373. El agua constituye un derecho fundamentalísimo para la vida, en el marco de la soberanía del pueblo. El Estado promoverá el uso y acceso al agua sobre la base de principios de solidaridad, complementariedad, reciprocidad, equidad, diversidad y sustentabilidad.

Artículo 374. III Las aguas fósiles, glaciales, humedales, subterráneas, minerales, medicinales y otras son prioritarias para el Estado, que deberá garantizar su conservación, protección, preservación, restauración, uso sustentable y gestión integral; son inalienables, inembargables e imprescriptibles.

Artículo 375.

I. Es deber del Estado desarrollar planes de uso, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de las cuencas hidrográficas.

II. El Estado regulará el manejo y gestión sustentable de los recursos hídricos y de las cuencas para riego, seguridad alimentaria y servicios básicos, respetando los usos y costumbres de las comunidades.

III. Es deber del Estado realizar los estudios para la identificación de aguas fósiles y su consiguiente protección, manejo y aprovechamiento sustentable.

Artículo 376. Los recursos hídricos de los ríos, lagos y lagunas que conforman las cuencas hidrográficas, por su potencialidad, por la variedad de recursos naturales que contienen y por ser parte fundamental de los ecosistemas, se consideran recursos estratégicos para el desarrollo y la soberanía boliviana. El Estado evitará acciones en las nacientes y zonas intermedias de los ríos que ocasionen daños a los ecosistemas o disminuyan los caudales, preservará el estado natural y velará por el desarrollo y bienestar de la población.

Artículo 377. Todo tratado internacional que suscriba el Estado sobre los recursos hídricos garantizará la soberanía del país y priorizará el interés del Estado.

Cap. Sexto Artículo 378. Las diferentes formas de energía y sus fuentes constituyen un recurso estratégico, su acceso es un derecho fundamental y esencial para el desarrollo integral y social del país, y se regirá por los principios de eficiencia, continuidad, adaptabilidad y preservación del medio ambiente.

Artículo 379. El Estado desarrollará y promoverá la investigación y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, compatibles con la conservación del ambiente.

Título III - Artículo 405. El desarrollo rural integral sustentable es parte fundamental de las políticas económicas del Estado, que priorizará sus acciones para el fomento de todos los emprendimientos económicos comunitarios y del conjunto de los actores rurales, con énfasis en la seguridad y en la soberanía alimentaria.

Artículo 406. El Estado garantizará el desarrollo rural integral sustentable por medio de políticas, planes, programas y proyectos integrales de fomento a la producción agropecuaria,

artesanal, forestal y al turismo, con el objetivo de obtener el mejor aprovechamiento, transformación, industrialización y comercialización de los recursos naturales renovables.

4.3 Ley N.º 602: Ley de gestión de riesgos

TÍTULO I - CAPÍTULO I: OBJETO, ÁMBITO DE APLICACIÓN, PRINCIPIOS FUNDAMENTALES Y DEFINICIONES

Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto regular el marco institucional y competencial para la gestión de riesgos que incluye la reducción del riesgo a través de la prevención, mitigación y recuperación y; la atención de desastres y/o emergencias a través de la preparación, alerta, respuesta y rehabilitación ante riesgos de desastres ocasionados por amenazas naturales, socio-naturales, tecnológicas y antrópicas, así como vulnerabilidades sociales, económicas, físicas y ambientales.

Artículo 36. TIPOS DE AMENAZAS

a) Meteorológicas. Tienen origen en la atmósfera y se manifiestan, entre otros, como granizos, tormentas eléctricas, olas de calor o de frío, temperaturas extremas, heladas, precipitaciones moderadas a fuertes, déficit de precipitación, vientos fuertes y tornados.

b) Climatológicas. Están relacionadas con las condiciones propias de un determinado clima y sus variaciones a lo largo del tiempo, este tipo de amenaza produce sequías, derretimiento de nevados, aumento en el nivel de masa de agua y otros. Son también eventos de interacción oceánico-atmosférica.

c) Hidrológicas. Son procesos o fenómenos de origen hidrológico; pertenecen a este tipo de amenazas, las inundaciones y los desbordamientos de ríos, lagos, lagunas y otros.

d) Geológicas. Son procesos terrestres de origen tectónico, volcánico y estructural. Pertenecen a este tipo de amenazas, los terremotos, actividad y emisiones volcánicas,

deslizamientos, caídas, hundimientos, reptaciones, avalanchas, colapsos superficiales, licuefacción, suelos expansivos y otros.

e) Biológicas. Son de origen orgánico, incluye la exposición a microorganismos patógenos, toxinas y sustancias bioactivas que pueden ocasionar la muerte, enfermedades u otros impactos a la salud. Pertenecen a este tipo de amenazas, los brotes de enfermedades epidémicas como dengue, malaria, chagas, gripe, cólera, contagios de plantas o animales, insectos u otras plagas e infecciones, intoxicaciones y otros.

f) Antropogénicas. Son de origen humano y afectan directa o indirectamente a un medio. Comprenden una amplia gama de amenazas, tales como, las distintas formas de contaminación, los incendios, las explosiones, los derrames de sustancias tóxicas, los accidentes en los sistemas de transporte, conflictos sociales y otros.

g) Tecnológicas. Son de origen tecnológico o industrial que pueden ocasionar la muerte, lesiones, enfermedades u otros impactos en la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales o económicos, daños ambientales. Estos son, la contaminación industrial, la radiación nuclear, los desechos tóxicos, colapsos estructurales, los accidentes de transporte, las explosiones de fábricas, los incendios, el derrame de químicos y otros.

Artículo 37. (CLASIFICACIÓN DE ALERTAS). I. Las alertas, según la proximidad de ocurrencia o magnitud de los eventos adversos previsibles y susceptibles de generar situaciones de desastres y/o emergencias relacionadas a elementos vulnerables, se clasifican en:

a) Alerta Verde. Cuando aún no ha ocurrido el evento adverso y se considera una situación de normalidad.

b) Alerta Amarilla. Cuando la proximidad de la ocurrencia de un evento adverso se encuentra en fase inicial de desarrollo o evolución.

c) Alerta Naranja. Cuando se prevé que el evento adverso ocurra y su desarrollo pueda afectar a la población, medios de vida, sistemas productivos, accesibilidad a servicios básicos y otros. En esta clase de alertas se deben activar mecanismos de comunicación y difusión a las poblaciones susceptibles de ser afectadas por los riesgos potenciales o latentes y los protocolos a seguir en caso de presentarse situaciones de desastres y/o emergencias.

d) Alerta Roja. Cuando se ha confirmado la presencia del evento adverso y por su magnitud o intensidad puede afectar y causar daños a la población, medios de vida, sistemas productivos, accesibilidad, servicios básicos y otros.

4.4 Estatuto Orgánico del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

Artículo 5°. Plazo de funcionamiento El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología tiene un plazo de duración indefinido y solo se podrá extinguir por mandato expreso de una Ley, funciona ininterrumpidamente desde el 4 de septiembre de 1968 hasta la fecha.

Cap. II - Artículo 9°

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología creado por mandato del D.S. 08465/1968 de fecha 4 de septiembre de 1968, es una institución descentralizada del Estado, con personería jurídica de derecho público, con autonomía de gestión técnica administrativa; tiene patrimonio propio, jurisdicción nacional, actúa de acuerdo a los lineamientos de las políticas del Gobierno Central en concordancia a los planes y programas técnicos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), a la fecha, bajo tuición del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

Artículo 10° Finalidad El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología tiene la finalidad de: planificar, organizar, coordinar, normar, dirigir y supervisar las actividades meteorológicas e hidrológicas y medio ambientales atmosféricas que se desarrollan en el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia. Es promotor y ejecutor del desarrollo de la investigación científica, la realización de estudios y proyectos, para efectuar la evaluación, vigilancia y predicciones oportunas del comportamiento del clima y del medio ambiente atmosférico en todas las escalas del tiempo, dentro el marco y las normas establecidas por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) organismo técnico especializado de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Artículo 11° Objetivo general y específico El objetivo fundamental del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología es:

a) El conocimiento de los procesos meteorológicos, mediante estudios e investigación científica que permita:

1. La determinación del clima en el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, para encaminar a su aprovechamiento optimo, en su calidad de recurso natural como un factor esencial en la planificación y desarrollo de las actividades económicas y sociales y de seguridad nacional,

2. La predicción meteorológica en las escalas de tiempo, de modo que permita desarrollar estrategias encaminadas a reducir los efectos perjudiciales de los fenómenos meteorológicos y aprovechar sus potencialidades favorables,

3. Contribuir con la preservación del medio ambiente atmosférico mediante una vigilancia permanente de las condiciones meteorológicas que pueda favorecer la contaminación general del aire, detectando cualquier cambio en la composición de la atmósfera y sus posibles efectos en el clima imperante y,

4. Contribuye a la gestión del riesgo para la mitigación de las amenazas de origen atmosférico, hidrológico y los que se desencadenan por sus efectos adversos a través de un sistema de alerta temprana hidrológica.

b) Lograr la evaluación cuantitativa y cualitativa de los recursos hídricos y determinar su potencialidad económicamente utilizable para diferentes usos sectoriales y,

c) Orientar y fomentar la investigación científica y tecnológica en las diferentes áreas de la meteorología, hidrología, agrometeorología y otras vinculadas para su aplicación en el desarrollo del Estado Plurinacional.

Artículo 12.-Funciones

Son funciones del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología:

a) Como rector del sistema meteorológico e hidrológico:

1. Organizar, operar, controlar y mantener la red de estaciones meteorológicas, hidrológicas a nivel nacional en conformidad con las normas técnicas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y las necesidades de desarrollo sectorial del Estado Plurinacional, 2. Es responsable de la operación, control y generación de datos de las estaciones de radio sonda viento, 3. Organizar y administrar el Sistema Nacional de Información Hidrometeorológica, preservando el Banco Nacional de Datos, 4. En su calidad de Autoridad Meteorológica Nacional, dictar normas y disposiciones técnicas relativas a la instalación, operación y mantenimiento de las estaciones meteorológicas, hidrológicas y conexas del Estado, así como de otras estaciones específicas de particulares, 5. Es la entidad encargada de expedir certificaciones de calibración y control de instrumental meteorológico, hidrológico y conexas, 6. Mantiene un registro único a nivel nacional de instituciones que cuenten con instrumental meteorológico, hidrológico y

conexas para la obtención de parámetros cuales quiera sea los fines y propósitos, 7. Es el encargado de organizar, normar y promover un sistema de vigilancia atmosférica en el territorio nacional, a fin de preservar los efectos de la contaminación medio ambiental, 8. Delegar las operaciones específicas de meteorología sinóptica para las actividades de seguridad al vuelo a instituciones que trabajen en aeropuertos, gestionando ante los organismos internacionales los permisos e instrumental necesario para la operación de esas actividades y,9. Es la entidad que coadyuva a la gestión de riesgos del Estado Plurinacional de Bolivia, proveyendo información científica confiable, oportuna, segura y en tiempo real.

b) Como promotor y ejecutor de la investigación científica

1. Realiza y formula los estudios e investigaciones que satisfagan las necesidades de desarrollo y defensa nacional, en lo concerniente a su aplicación en las diferentes áreas de la meteorología, hidrología y otras similares,

2. Divulga la información técnica y científica,

3. Organiza, fomenta y dirige, dentro el ámbito de su competencia técnica especializada, los estudios e investigaciones meteorológicas, hidrológicas, climatológicas y agrometeorológicas que se efectúen dentro el territorio nacional y/o por entidades nacionales y extranjeras,

4. Celebra acuerdos y contratos de cooperación con entidades públicas o privadas nacionales y extranjeras y propone al Ente Tutor convenios internacionales en el ámbito de sus competencias,

5. Participa en las actividades como promotor y ejecutor de la investigación científica de estudios y proyectos relacionados con el medio ambiente y los cambios climáticos,

6. Promueve en coordinación con las universidades, la capacitación técnica y profesional en especialidades relativas al estudio, investigación y aplicación de los diversos elementos atmosféricos e hídricos,

7. Representa a Bolivia ante la Organización Meteorológica Mundial y en los certámenes relacionados con la meteorología, hidrología y agrometeorología que se realicen en el país o en el extranjero y,

8. Gestiona ante la Organización Meteorológica Mundial y por intermedio de este a otros cooperantes la capacitación permanente del personal dedicado a la meteorología e hidrología.

c) Como promotor del desarrollo económico y social del país

1. Centraliza y procesa la información meteorológica, hidrológica para su respectivo análisis y aplicación oportuna por los organismos correspondientes,

2. Asesora y brinda el apoyo técnico que requieren las entidades públicas y privadas para el desarrollo de actividades en las que sea necesario el empleo de información y técnicas relacionadas con las funciones del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología,

3. Proporciona la información técnica y científica necesaria para los fines de desarrollo nacional, regional y local,

4. Proporciona información agrometeorológica a los sistemas agrícolas para fines de la seguridad alimentaria del Estado Plurinacional de Bolivia,

5. Otorga conformidad a la información meteorológica, hidrológica y conexas que sea utilizada en el país, para la elaboración de proyectos, ejecución de obras u otras

actividades que se relacionan con la investigación, el comercio, la industria y otras actividades sean productivas o no, los cuales requerirán esta información,

6. Participa en las actividades como promotor del desarrollo económico y social de estudios y proyectos relacionados con el medio ambiente y,

7. Cumple otras funciones que le asignen de acuerdo a las necesidades del país y al ámbito de su competencia normada.

TÍTULO V - CAPÍTULO ÚNICO DEL PATRIMONIO Y RÉGIMEN ECONÓMICO

Artículo 43° Del patrimonio Institucional

Acciones para adquirir por cualquier título y archivo documental invaluable de [a información meteorológica e hidrológica que constituye patrimonio intangible del Estado Plurinacional de Bolivia, cuya data a la fecha de aprobación de este reglamento es de más de 100 años de antigüedad.

Artículo 44° Del Régimen Económico

Los recursos económicos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología están constituidos por:

- a) Asignación del Presupuesto Fiscal por transferencias del Tesoro General de la Nación a través del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas,
- b) Ingresos no recurrentes por [a prestación de servicios, certificaciones, venta de información técnica especializada y venta de bienes inmuebles con arreglo a disposiciones legales en vigencia y,
- c) Las asignaciones, donaciones, legados, transferencias y subvenciones que por cualquier título le otorguen personas naturales o jurídicas; públicas o privadas; nacionales o extranjeras, las provenientes de la cooperación internacional.

4.5 Conclusión

La existencia de leyes o normas referentes a la importancia que es contar con servicios meteorológicos para la población mundial, ya que engloba tantas áreas, gracias a los reportes que proporciona se pueden evitar situaciones de riesgo o de prevención que son parte de los objetivos que cuenta esta institución. Por otra parte, también se nos da a conocer como es el funcionamiento y objetivos del senamhi en nuestro país, siendo una institución descentralizada del Estado, con personería jurídica de derecho público, con autonomía de gestión técnica administrativa, teniendo patrimonio propio.

CAPÍTULO V

MARCO REAL

5 CAPÍTULO V. MARCO REAL

5.1 Modelos referenciales

5.1.1 Administración de meteorología de Corea del Sur

Figura 7. Administración de meteorología de Corea del Sur



Nota. Korea Meteorological Administration. (2014b).

La sede del edificio de administración de meteorología de Corea se encuentra en la ciudad de Seúl, desde junio 2015, se revisa la estructura del servicio, pasando de 5 oficinas regionales y 45 estaciones meteorológicas a 6 oficinas regionales, 3 suboficinas y 97 estaciones meteorológicas.

Organización

La oficina central está ubicada en Daebang-dong, distrito de Dongjak, Seúl y tiene 5 oficinas regionales establecidas en colaboración con las administraciones meteorológicas regionales y la Agencia Meteorológica de Aviación de Corea.

La Agencia emplea a 1.281 personas y está compuesta por:

tres servicios (Pronóstico, Tecnología, Sistema Meteorológico e Información y Tecnología del Clima);

dos despachos (Dirección y relaciones públicas, y gerente general de terremotos);

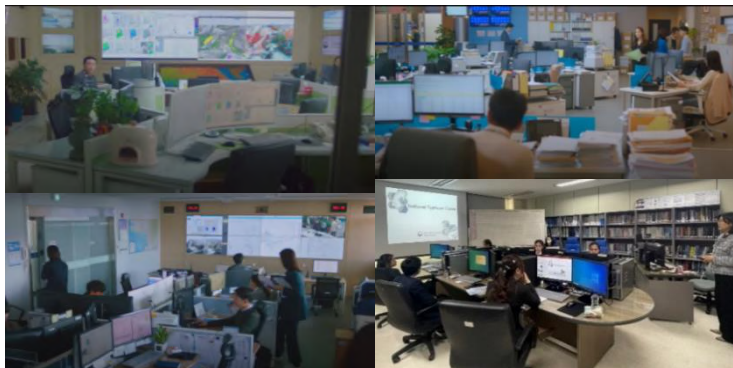
Centro de predicción numérica del tiempo;

sede de meteorología industrial y bienestar social;

el Instituto Nacional de Investigaciones Meteorológicas.

La Agencia gestiona un total de 97 estaciones meteorológicas, 11 cámaras, 4 estaciones Upper Air y estaciones meteorológicas automáticas (AWS).

Figura 8. *Áreas de monitoreo y análisis del clima*



Nota. Korea Meteorological Administration

Figura 9. *Sala para ruedas de prensa y Sala de reuniones*



Nota. Korea Meteorological Administration

Figura 10. *Área editorial y cáterin*



Nota. Korea Meteorological Administration

5.1.2 Oficina Regional de Meteorología de Daegu

Figura 11. Oficina Regional Meteorológica de Daegu



Nota. (Blog del Servicio Meteorológico Nacional de Corea, la Nueva Transformación de Daegu, 2015)

Oficina Regional Meteorológica de Daegu es responsable de las funciones del jefe de la Administración Meteorológica Regional de Daegu son las siguientes:

Funciones

- Pronóstico meteorológico regional (pronóstico de vecindario, pronóstico semanal, pronóstico a largo plazo)
- Alerta meteorológica regional y prevención de desastres
- Vigilancia y observación meteorológica en el ámbito jurisdiccional, operación de equipos de observación meteorológica

Este edificio se divide en 2 por una parte se tiene ambientes administrativos y al lado se cuenta con el museo nacional de ciencias meteorológicas.

El museo es el más visitado por la población, es un lugar de aprendizaje de campo para mejorar la comprensión tanto de la meteorología, el clima y el cambio climático, cuenta con 3 salas donde se explica el desarrollo e historia de la meteorología en Corea en su primer sala, en la segunda sala se explican temas sobre cómo se produce el clima, la tercer sala cómo se predice el clima, después

tiene una sala con imágenes 3D que explica la importancia del clima, con sistemas de última generación de la época, no solo es para niños sino también está pensado para personas adultas.

Nota. (Blog del Servicio Meteorológico Nacional de Corea, la Nueva Transformación de Daegu, 2015)

Figura 12. *Museo de oficina Regional Meteorológica*



También proyectan los procesos e imágenes de desastres naturales, elementos básicos del clima, tifones y mareas sísmicas. Mediante sensores se puede transmitir la sensación en ese instante a través de un video que ocurrieron en el país.

Cuenta con muchos espacios tecnológicos educativos para que el usuario experimente y despierte ese interés sobre la meteorología.

Figura 13. *Espacios tecnológicos educativos*



Nota. (Blog del Servicio Meteorológico Nacional de Corea, la Nueva Transformación de Daegu, 2015)

5.1.3 Planetario y observatorio Orionis

Ubicación: se encuentra ubicado en la ciudad de Douai al norte de Francia cerca de la frontera con Bélgica, en 4543 Rte. de Tournai, conectando de manera armoniosa el río Scarpe, el museo arqueológico Arkéos y un complejo residencial cercano.

Figura 14. *Ubicación planetario y observatorio Orionis*



Nota. (Planetario y Observatorio Orionis / Snøhetta, 2023)

Análisis Formal: El diseño de Snøhetta se inspira en un edificio unificado con curvas que envuelven las dos cúpulas que estas son: la sala de proyección y el observatorio.

El concepto arquitectónico y urbano empleado en el proyecto se inspiraron en el movimiento elíptico de las estrellas, en la fluides, la continuidad, la fluidez y lo atemporal, no solo limitándose en lo formal, sino que también buscaban brindar una experiencia diferente a los visitantes.

Este concepto del movimiento continuo se percibe en todo el proyecto, desde el área de recepción, los espacios de exhibición, el anfiteatro y las cúpulas del edificio. Además de que el

edificio cuenta con una rampa ligeramente inclinada sirviendo de conector, esta es visible desde el exterior a través de la fachada del edificio.

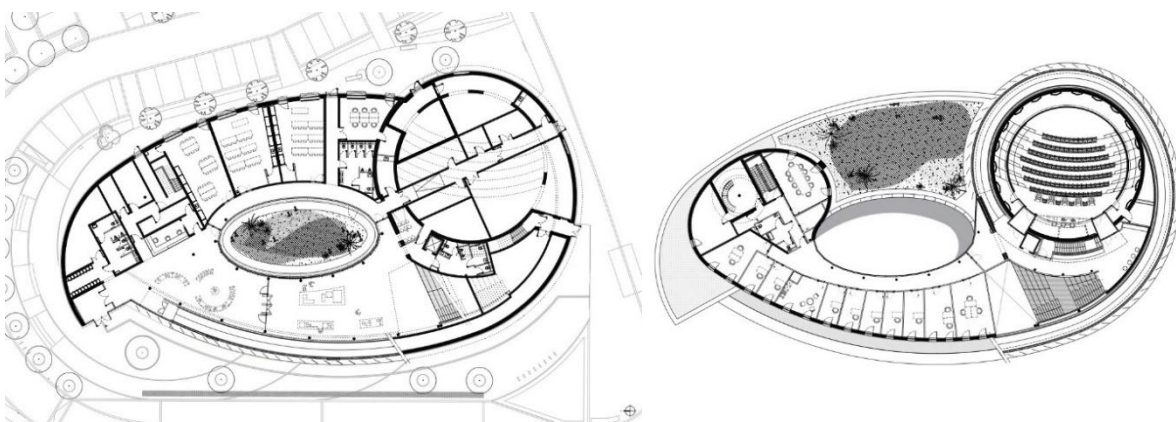
Figura 15. *Figura 15: Fachada planetario y observatorio Orinis*



Nota. (Planetario y Observatorio Orionis / Snøhetta, 2023)

Análisis de funcional: Se encuentra dividido en 2 plantas: en la primera planta se encuentra una tienda, espacios de exhibición y despachos, en la segunda las oficinas, el observatorio y el planetario. Cada uno de estos están situado en los focos imaginarios de la elipse formada por la planta, reconocibles por dos cupulas que se encuentran en los extremos del edificio.

Figura 16. *Planta baja y alta planetario y observatorio Orinis*



Nota, (Planetario y Observatorio Orionis / Snøhetta, 2023)

Integración al entorno: Al estar próximo al río Scarpe y hacer uso de formas curvas se genera un movimiento vinculando el paisaje de forma física y visual, además de que se trabajaron

las áreas verdes del área circundante y el estacionamiento para que estas se puedan unir con el Museo Arkéos.

Las dos cúpulas tienen el objetivo de ser una señal visual que se pueda ser vista desde lejos pero no afecta el paisaje urbano existente ya que se pretende que la forma represente la función que desarrolla este edificio desde el exterior con sus formas.

El trabajo paisajístico está pensado para promover la biodiversidad e integra los materiales del sitio, como es en el caso del pavimentado con piedra azul natural de Bélgica, que proporciona una capa de textura y expresión visual, las plantas y los árboles están colocados de manera estratégica para integrar los espacios exteriores del estacionamiento y el patio delantero.

Para el techo se emplea techo verde con césped silvestre, que crea un elemento visual natural y orgánico siendo muy visible desde el interior del edificio conectando el paisaje interior con el exterior.

Figura 17. *Entorno exterior e interior planetario y observatorio Orinis*



Nota. (Planetario y Observatorio Orionis / Snøhetta, 2023)

Análisis tecnológico: Para el revestimiento exterior como se mencionaba anteriormente se utilizó materiales del lugar, pero también materiales que se utilizaron en los edificios cercanos, como el Museo Arkéos y las casas de ladrillo. Para este proyecto se utilizaron 3 colores principales:

el color de madera en evolución del álamo, el color óxido de las persianas de acero y la membrana de PVC de color gris claro que cubre la cúpula de la sala de proyección.

“El color de los paneles de acero frente a los muros cortina en la fachada principal y el revestimiento de madera, ambos inspirados en el Museo Arkéos, contribuyen a un diseño coherente que se mezcla con el entorno.

El techo del nivel inferior cerca de las parcelas vecinas está vegetado, agregando un elemento natural que ayuda a integrar el proyecto en el paisaje existente del sitio. La cúpula de la sala de proyección está cubierta con una membrana de PVC de color gris claro, reduciendo su impacto visual y realzando el recorrido de la rampa que serpentea alrededor de la fachada.” (Ott, 2023).

Análisis sostenible: Las medidas sostenibles empleadas en el proyecto son las siguientes: se utilizó energía geotérmica para el sistema de calefacción del piso de la sala de exposiciones, sensores en aberturas permitiendo ventilación natural inteligente, uso de persianas solares y techo verde para regularizar la temperatura y agua de lluvia y se utilizaron de materiales de origen local limitando la huella de carbono.

Figura 18. *Perspectiva exterior planetario y observatorio Oniris*



Nota. (Planetario y Observatorio Orionis / Snøhetta, 2023)

5.1.4 Conclusiones

De los modelos analizados podemos rescatar la calidad espacial que debe contar el proyecto, la ubicación que debe estar próximo a la ciudad, además la importancia de la forma para que el proyecto pueda ser reconocido por los usuarios y también la importancia de la integración a su entorno.

5.2 Análisis Urbano de la ciudad de Tarija

5.2.1 Ubicación Geográfica

El sitio de intervención se encuentra en el Estado Plurinacional de Bolivia, el cual limita al Norte con el departamento de Chuquisaca, al Sur con Argentina, al este con Paraguay y al Oeste con Potosí. Tarija es uno de los 9 departamentos del país tiene una extensión de 37.623 km², cuenta con 6 provincias de las cuales provincia de cercado es la capital estando ubicada en el centro-oeste del departamento.

Figura 19. Ubicación de la ciudad de Tarija.



Nota. Elaboración propia.

5.2.2 Aspectos Físicos Natural

5.2.2.1 Temperatura

Tarija tiene un clima subhúmedo seco en verano cálido en invierno es cálido templado la temperatura promedio es de 22 °C.

- La Temperatura Máxima histórica en la ciudad de Tarija 37.8 °C, dato registrado en octubre del año 1975.
- La temperatura mínima histórica en la ciudad de Tarija fue de 10 °C bajo cero, dato registrado en el mes de julio del año 2010.

Figura 20. Datos de registro de temperaturas más altos según su escala.

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual
Temp. máx. abs. (°C)	36.5	37.4	37.5	37.3	36.2	34.6	36.0	37.4	39.5	39.7	37.8	38.8	39.7
Temp. mín. abs. (°C)	6.0	4.0	5.0	-2.0	-3.0	-7.7	-9.2	-8.0	-4.2	0.0	3.0	0.0	-9.2
Precipitación total (mm)	130.2	100.4	90.3	16.1	1.7	0.2	0.3	1.9	7.0	37.1	73.2	125.9	584.3
Humedad relativa (%)	67.1	68.9	68.6	65.6	58.9	53.0	51.9	50.0	50.8	54.6	59.6	64.1	66.2

Nota. Senamhi

5.2.2.2 Vientos

Según datos obtenidos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología- Tarija (SENAMHI); La dirección de viento predominante en la ciudad de Tarija es del Sureste.

El mes más ventoso del año es en noviembre, la velocidad máxima histórica del viento en la ciudad de Tarija es de 12,2 km/hr, dato registrado en el mes de septiembre del año 1970.

En los últimos 10 años la velocidad máxima fue de 11.7 km/hr en el mes de septiembre del año 2009.

Figura 21. Dirección y velocidad media de viento.

DATOS DE: DIRECCION Y VELOCIDAD MEDIA DE VIENTO (Dir.-Km/h)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2020	SE 4.6	SE 5.1	SE 4.4	SE 5.3	SE 3.2	SE 3.3	SE 2.8	SE 5.3	SE 5.6	SE 7.2	SE 7.3	SE 7.0	SE 5.1
2019	SE 4.9	SE 4.5	SE 4.8	SE 4.8	SE 4.7	SE 3.8	SE 4.4	SE 5.6	SE 7	SE 6.5	SE 6.4	SE 5.8	SE 5.3
2018	SE 5.0	SE 4.5	SE 4.5	SE 5.2	SE 5.0	SE 5.2	SE 4.4	SE 5.2	SE 5.9	SE 5.7	SE 5.8	SE 5.4	SE 5.2
2017	SE 5.1	SE 4.3	SE 4.2	SE 4.2	SE 4.6	SE 2.6	SE 4.3	SE 5.6	SE 8.0	SE 8.0	SE 7.0	SE 5.7	SE 5.3
2016	SE 5.3	SE 5.0	SE 5.4	SE 6.0	SE 6.2	SE 4.1	SE 5.6	SE 6.4	SE 6.9	SE 7.6	SE 7.6	SE 6.2	SE 6.0
2015	SE 7.2	SE 5.9	SE 6.7	SE 6.0	SE 6.3	SE 3.6	SE 6.0	SE 8.1	SE 10.6	SE 11.5	SE 10.4	SE 7.4	SE 7.5

Nota. Senamhi

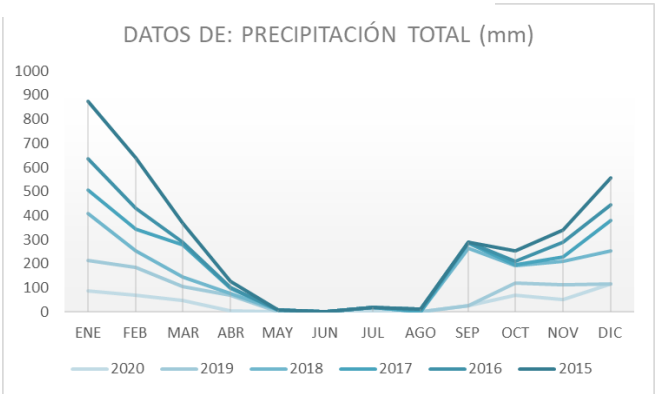
5.2.2.3 Precipitación pluvial

En la meteorología la precipitación serían los fenómenos climatológicos que se presentan como lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo. En la precipitación total se suma la precipitación de todos los días para tener un valor en el mes.

Las precipitaciones pluviales (lluvias) son bastante intensa se ha determinado una precipitación histórica máxima histórica de 760.2 mm.

En la siguiente grafica se puede apreciar la precipitación total de los años 2015 a 2020 donde las precipitaciones se fueron gradualmente reduciendo.

Figura 22. Datos de precipitación total.

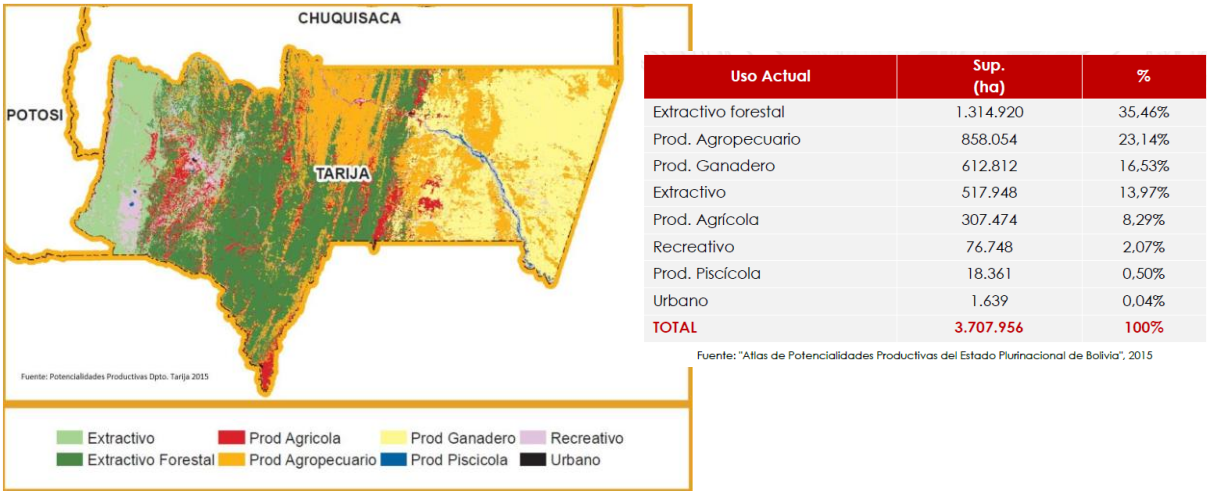


Nota. Senamhi

5.2.3 Físico espacial transformado

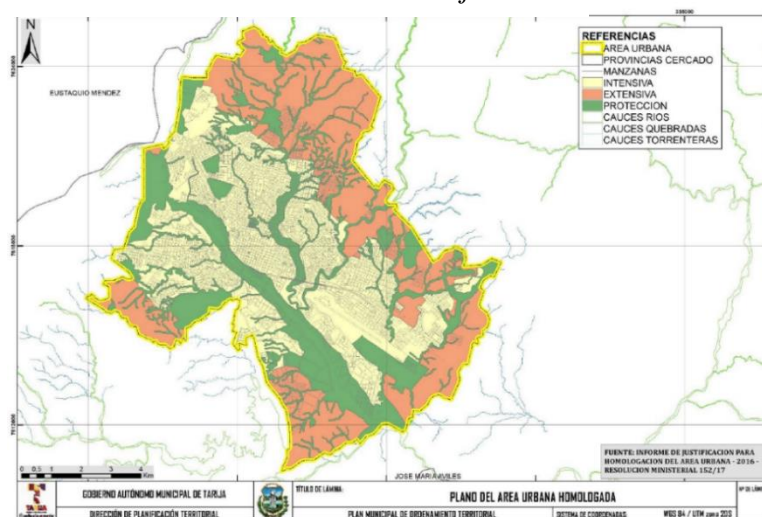
5.2.3.1 Uso de suelo

Figura 23. Uso de suelo del departamento de Tarija



Nota. Plan de desarrollo integral del departamento de Tarija 2021-2025

Figura 24. *Área extensiva de la ciudad de Tarija*



El Uso Extractivo Forestal destaca en el territorio departamental con 35,46% de superficie.

Mientras que el Uso Urbano, con 1.639 ha, y 0,04%.

Nota. Plan municipal de ordenamiento territorial de Tarija 2023-2043

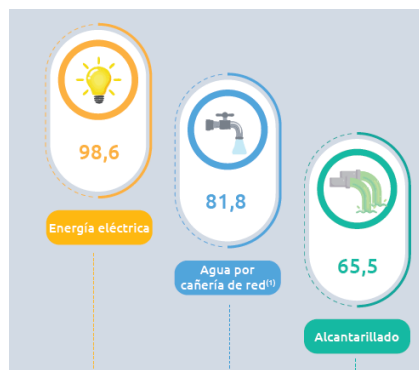
Como podemos apreciar en el plano; sobre las manchas naranjas referenciado como “Área Extensiva” se encuentran mayormente asentamientos con índices de ocupación bajísimos, los cuales no han seguido ningún lineamiento previo, muchos loteamientos no han respetado márgenes de quebradas, vías, o áreas para equipamiento. Estas acciones repercuten de manera negativa al desarrollo de las actividades de la ciudad, ya que el haber ampliado considerablemente la extensión en la ciudad de Tarija permite un modelo de ciudad dispersa con viviendas unifamiliares de baja densidad, provocando una amenaza y un impacto económico, social y ambiental negativo para la ciudad y el espacio rural de Tarija.

5.2.3.2 Servicios Básicos

Según los datos del INE (Instituto Nacional de Estadística) en la ciudad de Tarija se muestra que 98,6% de hogares cuentan con energía eléctrica con la entidad encarga “Setar” siendo el servicio con más alto porcentaje, seguido por agua potable con el 81.8% y el alcantarillado con 65.5% la entidad encargada de este servicio es Cosaalt R.L.

En Tarija también se encuentran presentes empresas de telefonía tanto fija (Cosset) como móvil (Entel, Viva y Tigo) además del servicio de internet mediante fibra óptica (Entel y Tigo).

Figura 25. Hogares según disponibilidad de SS.BS. 2021



Nota. Tarija en cifras 2023 (INE)

5.2.4 Aspectos socioculturales

5.2.4.1 Población

Según los datos proporcionados por el INE el departamento de Tarija en el año 2018 registraba 563.182 habitantes, para el 2022 con 601.214 habitantes de los cuales el 51% son hombre y el 49% son mujeres.

Tabla 1. Proyecciones de Población por Municipio, 2018 - 2022

TERRITORIO	2018	2019	2020	2021	2022
Bolivia	11.347.241	11.512.468	11.677.406	11.841.955	12.006.031
Dpto. Tarija	563.182	572.823	582.376	591.828	601.214
MUNICIPIOS					
Tarija	251.375	256.723	262.062	267.378	272.692
Yacuiba	105.628	106.653	107.638	108.578	109.481
Villa Montes	50.212	51.569	52.935	54.314	55.704
Bermejo	40.867	41.673	42.473	43.269	44.062
San Lorenzo	24.277	24.691	25.101	25.504	25.904
Entre Ríos	23.287	23.449	23.600	23.741	23.871
Padcaya	18.671	18.803	18.925	19.040	19.148
Caraparí	15.840	16.022	16.198	16.367	16.532
Uriondo	15.411	15.654	15.892	16.127	16.359
El Puente	11.708	11.735	11.758	11.774	11.786
Yunchará	5.906	5.851	5.794	5.736	5.675

Nota. Instituto Nacional de Estadística.

Como se puede observar en el gráfico la ciudad de Tarija en el año 2018 contaba con 251.375 habitantes y para el año 2022 272.692 en un periodo de 4 años la población aumentó 21.317 habitantes.

5.2.4.2 Flujos migratorios

El departamento de Tarija presento un rápido crecimiento en varias de sus ciudades principales, una de las causas es la explotación del gas ocasionando un gran flujo migratorio interno del campo a la ciudad y también desde el interior del país.

Según los datos proporcionados por el INE se puede evidenciar que los centros urbanos del departamento son que más atractivos para la población migrante ya que estos buscan un mejores condiciones económicas y sociales, siendo Caraparí, Villamontes y Uriondo con los más altos porcentajes.

Tabla 2. Tasa de migración interna neta

Municipio	Tasa de Migración Interna Neta
Tarija	1,7
Padcaya	(0,5)
Bermejo	0,1
Yacuiba	0,7
Caraparí	13,7
Villa Montes	7,8
Uriondo	2,7
Yunchará	(3,8)
San Lorenzo	2,0
El Puente	0,6
Entre Ríos	(0,8)

Nota. INE CNPV 2012, INFOSPIE

En el caso de la emigración en el departo hacia e interior o exterior del país, los municipios con mayores tasas son: San Lorenzo con 11,31%, El Puente con 11.01%, Yunchará con 8.50%, Padcaya con 9.96% y Uriondo con 6.07%.

Tabla 3. Tasas de emigración por municipio

Municipio	Población	Población Emigrante	% en relación al municipio	% en relación al Dpto.
Tarija	205.375	9.398	4,57	1,94
Padcaya	18.681	1.302	6,96	0,27
Bermejo	34.505	1.578	4,57	0,33
Yacuiba	92.245	3.221	3,49	0,67
Caraparí	15.366	339	2,21	0,07
Villa Montes	39.867	741	1,85	0,15
Uriondo	14.781	897	6,07	0,19
Yunchará	5.490	467	8,50	0,10
San Lorenzo	23.863	2.700	11,31	0,56
El Puente	11.354	1251	11,01	0,26
Entre Ríos	21.991	621	2,82	0,13
Total	483.518	22.515	-	4,66

Nota. PDTI departamento de Tarija Diagnostico (pag. 66)

Sin embargo, también se puede mencionar que según el reporte realizado por el periódico El país señala qué:

“Según el INE hasta el año 2021, los departamentos de Pando, Tarija, Santa Cruz y Cochabamba, fueron las ciudades con mayor tasa de migración, y el resto de las regiones registraron emigración de sus habitantes.

El Concejo Municipal de Cercado, la Federación Departamental de Juntas Vecinales de Tarija (Fedjuve), y la Federación Sindical Única de Trabajadores Gremiales (FSUTGT), han reportado un incremento masivo de familias migrantes que llegaron del sector rural y del interior del país en los últimos años a la ciudad de Tarija y aumentaron la población en los barrios de la urbe tarijeña.

El representante de la FSUTGT, Enoc Ocampo, considera que es necesario, trabajar en un plan de ordenamiento de los barrios por parte del municipio, con el objetivo de evitar riesgos en los migrantes, especialmente los niños, como la trata de personas, tráfico de personas, abuso sexual, lesiones y enfermedades, discriminación, inseguridad ciudadana en otros factores comúnmente registrados en las nuevas urbanizaciones.

Según el Centro de Asesoramiento Para el Desarrollo (Cades) el vaciamiento poblacional en zonas rurales en Bolivia es una realidad latente, a consecuencia del cambio climático, falta de oportunidades laborales, los riesgos agropecuarios y la falta de infraestructura para la producción y sistemas de comercialización los productos agrícolas.

Mientras, la dirigencia campesina asegura que no existen las condiciones básicas y agropecuarias en los municipios rurales para sobrevivir debido al cambio climático, por lo que mucha gente decidió salir de sus comunidades para mejorar sus condiciones de vida y garantizar la continuidad de la educación de sus hijos, explicó en dirigente de la Federación Sindical Única

de Comunidades Campesinas de Tarija (FSUCCT), Elvio Díaz” (Familias Migrantes Aumentan Población En Barrios de Tarija, s. f.)

5.2.5 Aspectos económicos

5.2.5.1 Actividad económica de Tarija

El departamento de Tarija es el principal productor de gas del país, sin embargo, en sus valles se producen vinos y singanis de gran calidad que son consumidos a nivel nacional e internacional. En sus ríos de Bermejo y Pilcomayo la pesca es una actividad importante para la alimentación de los pueblos originarios Tapiete y Weenhayek.

Además, cuenta con suelos fértiles en diversas regiones del departamento que permite el cultivo de vid, producción de hortalizas, frutas y de la plantación de caña de azúcar.

Tabla 4. *Crecimiento y participación del PIB según actividad económica, 2021*

ACTIVIDAD ECONÓMICA	Crecimiento ⁽¹⁾	Participación ⁽²⁾
PRODUCTO INTERNO BRUTO (a precios de mercado)	2,53	100,00
Derechos s/importaciones, IVA nd, IT y otros Impuestos Indirectos	1,55	24,50
PRODUCTO INTERNO BRUTO (a precios básicos)	2,77	75,50
1. Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca	3,35	8,33
2. Extracción de Minas y Canteras	-0,84	26,36
3. Industrias Manufactureras	4,27	4,64
4. Electricidad, Gas y Agua	5,94	1,01
5. Construcción	18,90	3,60
6. Comercio	6,51	3,51
7. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	12,38	5,46
8. Establecimientos Financieros, Seguros, Bienes Inmuebles y Servicios Prestados a las Empresas	1,49	6,10
9. Servicios Comunes, Sociales, Personales y Domésticos	4,37	1,44
10. Restaurantes y Hoteles	1,11	1,11
11. Servicios de la Administración Pública	1,44	16,13
Servicios Bancarios Imputados	-2,31	-2,19

Nota. Tarija en cifras 2023, elaborado por el INE.

En el grafico se puede observar que además de la extracción de minas y canteras que representa un 26.36%, también se cuenta con un sector de Servicios de la Administración Pública con 16.13% y de Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca con 8.33% siendo las 3 principales actividades económicas del PIB departamental.

5.2.6 Aspectos ambientales

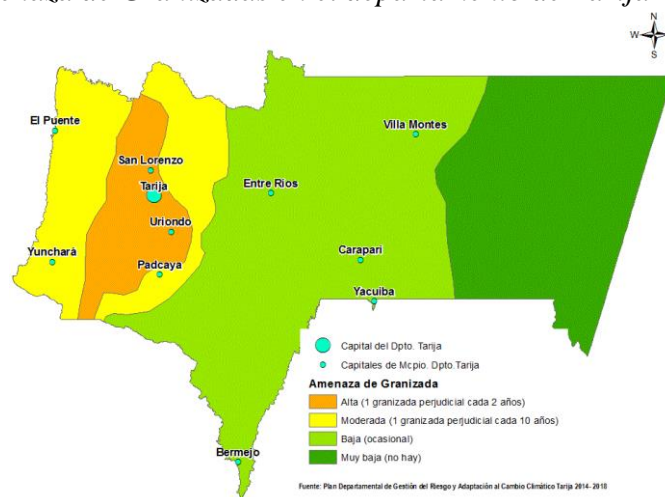
“Los fenómenos hidro-meteorológicos son los que mayor potencial tienen para generar un daño sobre los ecosistemas. Estos eventos pueden considerarse amenaza por cuanto pueden causar impactos significativos sobre la producción en áreas geográficas más o menos extensas, generando daño económico directo, comprometiendo las reservas de alimento y pudiendo comprometer la capacidad productiva por varias temporadas posteriores” (Nyenzi y Malone, 2004; Soza, 2009).

Las amenazas naturales que presencia el departamento de Tarija y el país en general son: granizadas, desbordes de ríos e inundaciones, heladas y sequías. Las pérdidas económicas provocadas por estas amenazas fueron considerables.

5.2.6.1 Granizadas

Este fenómeno es una de las mayores amenazas para el departamento por los daños que provoca al sector vitivinícola y productores de hortalizas en especial en la zona de valle central ya que tiene un alto grado de amenaza, seguida por la zona Alta que tiene un grado de amenaza moderado, mientras que en la zona Subandina sur y norte el grado de amenaza es bajo.

Figura 26. Amenaza de Granizadas en el departamento de Tarija

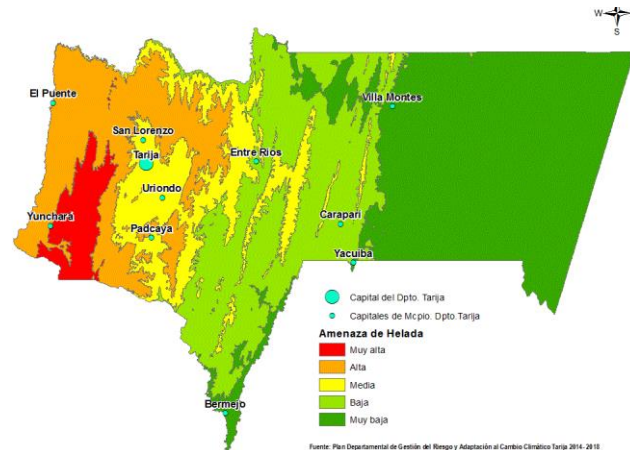


Nota. Plan de departamental de riesgo y adaptación al cambio climático Tarija 2014-2018.

5.2.6.2 Heladas

Las zonas que tiene un mayor grado de amenazada por heladas es la Alta del departamento como es el caso del municipio de Yuncará cuyo grado de amenaza es muy alto, seguida por el municipio de El Puente, mientras que en el Valle Central en grado es Alto en zona norte del municipio de San Lorenzo y al sur en el municipio de Padcaya, mientras que el grado de ocurrencia es media en la zona Subandina Norte y Sur.

Figura 27. Amenaza de Heladas en el departamento de Tarija



Nota. Plan de departamental de riesgo y adaptación al cambio climático Tarija 2014-2018.

5.2.6.3 Inundaciones

El fenómeno climatológico que se presenta con alta frecuencia son las inundaciones provocando grandes pérdidas en las áreas agrícolas que se encuentran en los márgenes de los ríos Pilcomayo y Bermejo, así mismo también se menciona que en la zona alta existen desbordes e inundaciones de los ríos San Juan del Oro y Camblaya, en el Valle Central los ríos de Camacho, Guadalquivir, Santa Ana y Tolomosa que representan una amenaza de forma permanente. En la zona subandina sur es afectada mayormente por las cuencas del río Bermejo y de Grande de Tarija con un grado de amenaza alto, la zona subandina norte es afectada por las cuencas que fluyen al río Pilcomayo el cual de igual manera él tiene un grado de amenaza de alto riesgo; por último en

la región del Chaco los márgenes del río Pilcomayo el grado de amenaza de desborde es alto y este grado de riesgo aumenta a partir de Ibibobo ya que las pendiente son menores.

Figura 28. *Amenaza de inundaciones en el departamento de Tarija*

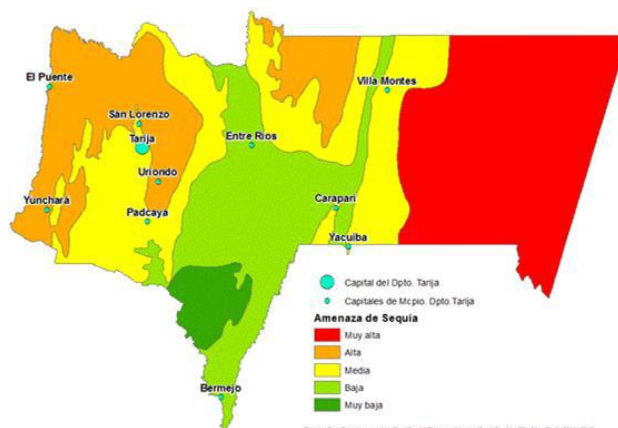


Nota. Plan de departamental de riesgo y adaptación al cambio climático Tarija 2014-2018.

5.2.6.4 Sequias

La zona Alta tiene un grado de amenaza alto, al igual que en el Valle Central en la parte Norte y Este por lo contrario en la parte Sur y Oeste que el grado es moderado; en la región Subandina en la zona norte tiene un grado de amenaza alto, pero en la zona sur este grado es bajo; en la región del Chaco en el sector de la llanura chaqueña centro al Este su grado de amenaza es muy alto sin embargo en la zona Oeste este índice baja de alto a medio.

Figura 29. *Amenaza de sequias en el departamento de Tarija*

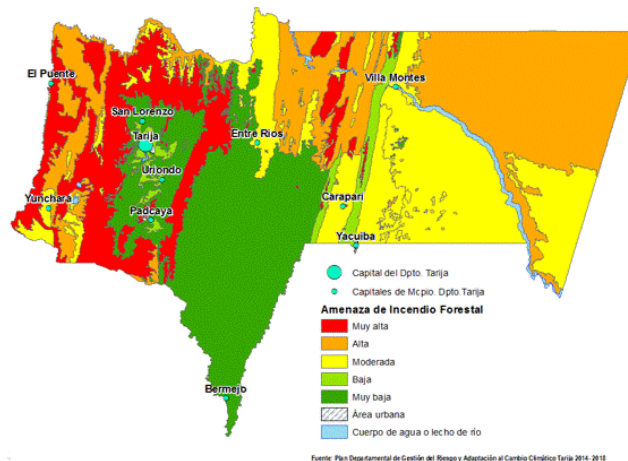


Nota. Plan de departamental de riesgo y adaptación al cambio climático Tarija 2014-2018.

5.2.6.5 Incendios Forestales

Esta amenaza se hizo frecuente en el departamento sobre todo en la zona alta a causa de las sequías y por los chequeos que se realizan para fertilizar la tierra; en la zona subandina tiene un grado de muy alta y alta solo en la región del norte; mientras que en el Valle Central en la región del centro el grado de amenaza es bajo, pero en la región Norte y Este la probabilidad es muy alta que por lo general se vinculan con los incendios que ocurren en la región alta del Chaco.

Figura 30. *Amenaza de sequías en el departamento de Tarija*



Nota. Plan de departamental de riesgo y adaptación al cambio climático Tarija 2014-2018.

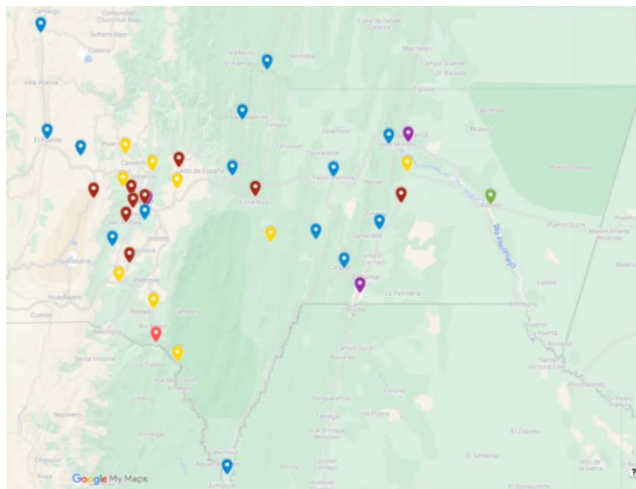
5.2.7 Conclusiones

Mediante la información recopilada se analizó que el flujo migratorio y de emigración es un tema que debe ser atendido, como se mencionaba anteriormente una de las causas son los impactos que tiene el cambio climático como son los eventos climáticos extremos (sequías, inundaciones, etc.). Así como también la tercer actividad más importante para el departamento de Tarija es la Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca un sector que es altamente vulnerable por las amenazas en distintos grados que presenta Tarija a los distintos fenómenos climatológicos, provocando pérdidas económicas considerables, para poder enfrentar este desafío es necesario combinar políticas ambientales, sociales y urbanas y así mitigar sus efectos y a brindar ese apoyo necesario para esas comunidades afectadas.

5.3 Senamhi Tarija

En Tarija la entidad encargada de dotar información y de realizar estudios sobre la meteorología e hidrología es el SENAMHI (Servicio de Nacional de Meteorología e Hidrología) el departamento cuenta con 27 estaciones activas ubicados distintos puntos del territorio, sin embargo, dicha entidad no cuenta con una infraestructura propia y tampoco cuenta con el personal ni el equipo necesario para poder otorgar una correcta predicción meteorológica, viéndose afectada toda la población.

Figura 31. *Mapeo de estaciones en la ciudad de Tarija*



Nota. Elaboración propia

En cuanto a la infraestructura donde desempeña sus actividades actualmente es el siguiente:

Figura 32. *Fachada y vista hacia la entrada*



Nota. Elaboración propia.

Figura 33. *Oficina del director y área de monitoreo*



Nota. Elaboración propia.

Figura 34. *Oficina del técnico meteorológico y deposito*



Nota. Elaboración propia.

5.3.1 Ubicación de oficinas anteriores del senamhi en Tarija

Figura 35. *Plano de ubicación de oficinas del senamhi*



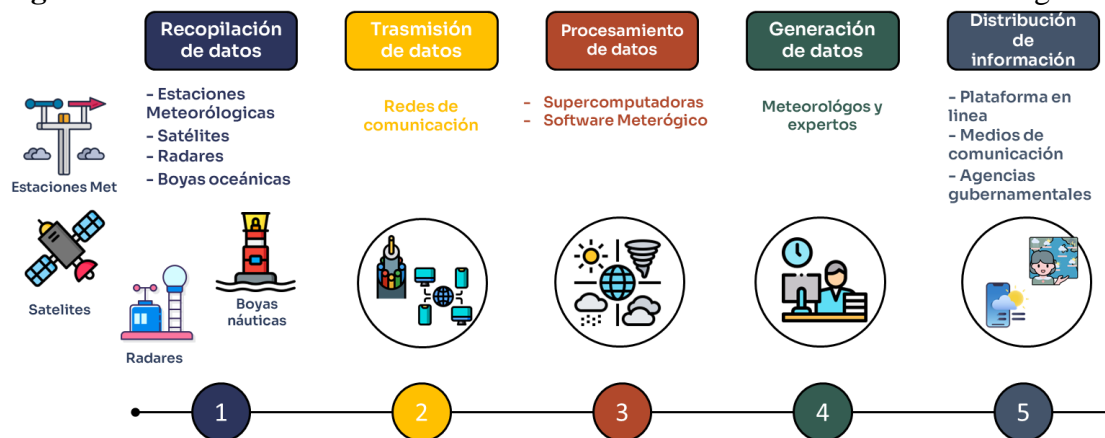
Nota. Elaboración propia.

La ubicación anterior donde funcionaba el senamhi se encontraba sobre la Av. Jaime Paz Zamora y Gral. Sossa, sin embargo, en la actualidad las oficinas se encuentran en la calle Lía Monzón Cardozo y Celedonio Ávila.

Se puede observar que el Senamhi se mantuvo funcionando dentro de la ciudad facilitando a la población a que pueda llegar con facilidad a sus oficinas, por lo que será considerado para la elección de la nueva área de emplazamiento.

5.4 Proceso de canalización de la información en los servicios meteorológicos

Figura 36. Proceso de canalización de la información en los servicios meteorológicos.



Nota. Elaboración propia.

5.4.1 Recopilación de datos

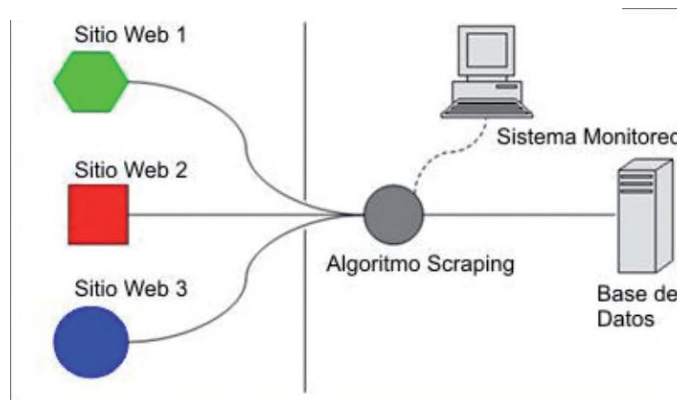
- **Las estaciones meteorológicas:** proporcionan datos en tiempo real, recogiendo y registrando información que se utilizara la medir variables como la temperatura, humedad, presión atmosférica, precipitaciones, velocidad y dirección del viento, nivel de UV, radiación solar, humedad de suelo, medición de horas de luz, temperaturas de suelos, entre otras.
- **Satélites meteorológicos:** orbitan en la tierra y capturan imágenes y datos desde el espacio proporcionando información para medir condiciones atmosféricas.

- **Radares:** “Se emplea para la medición y seguimiento de fenómenos atmosféricos constituidos por agua, en forma de lluvia, granizo y nieve principalmente. (“El Radar Meteorológico”)” (Desarrollo, s. f.)
- **Boyas Oceánicas:** se encuentran en océanos y mares, recopilan información sobre las condiciones del agua.

5.4.2 Transmisión de datos

- **Redes de comunicación:** los datos recopilados son transmitidos mediante redes de comunicación que estas pueden ser a través de cable o por red inalámbrica (enlaces satelitales y de fibra óptica).

Figura 37. Representación del modelo de scraping



Nota. Mehiführer, A. Web scraping: a tool evolution. 2009.

5.4.3 Procesamiento de datos

- **Supercomputadoras:** Cuando los datos llegan a los centros de procesamiento se utilizan las supercomputadoras para poder realizar modelos y simulaciones numéricas para poder predecir el clima futuro y analizar patrones climáticos complejos.
- **Software meteorológico:** para analizar y procesar estos datos es necesario utilizar un software especializado, este también ayudara en la tarea de corregir datos

erróneos, así como también sirve para generar mapas y pronósticos. En el caso del senamhi de Bolivia utilizan el software denominado El Sistema de Procesamiento de Datos Meteorológicos (SISMET).

5.4.4 Generación de Pronósticos

- Meteorólogos y expertos: con ayuda de la información procesada del software especializado, se generan los pronósticos, estos expertos interpretan los datos y emiten avisos y alertas en caso de ser necesario.

5.4.5 Distribución de información

- Plataformas en línea: los servicios meteorológicos tienen páginas web donde a través de ella publican pronósticos para que pueda ser accesible esta información a la población en general.
- Medios de comunicación: Los pronósticos del tiempo también son distribuidos a los distintos medios de comunicación como noticias en televisión y programas de radio.

Después de haber analizado la canalización de la información paso a paso se concluye que para elegir el emplazamiento del futuro edificio para el funcionamiento del senamhi este debe cumplir con ciertas para garantizar un buen funcionamiento, como es la infraestructura tecnológica (red de internet y energía eléctrica).

5.5 Población beneficiaria

5.5.1 Directa:

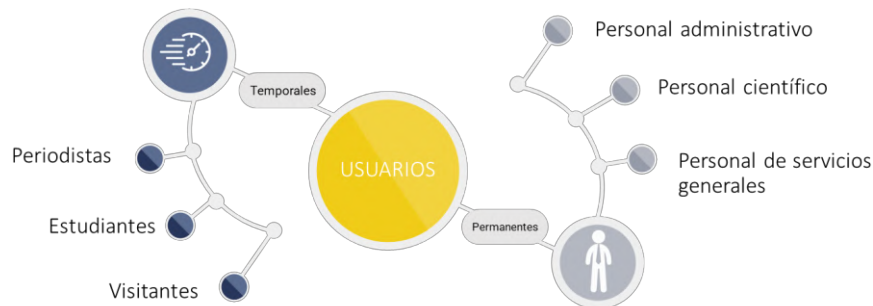
- Personal científico, meteorólogos e hidrólogos encargados del proceso de monitoreo, registro y procesamiento de información meteorológica, agrometeorológica e hidrológica.

- Personal Administrativo
- Personal de mantenimiento

5.5.2 Indirecta:

- Todos aquellos que realicen una visita solicitando de información de las estaciones meteorológicas o sobre las predicciones del clima estos pueden ser miembros de la prensa o público en general.
- Visitantes en carácter educativo, estudiantes o población que recibirán información sobre la importación de la meteorología e hidrología.

Figura 38. Población beneficiaria



Nota. Elaboración propia.

5.6 Alternativas de emplazamiento

Para poder elegir el espacio donde se emplazará el equipamiento se deben tomar en cuenta una serie de características que debe cumplir este espacio en base una comparativa de ubicaciones que cuentan sus modelos referenciales:

Los servicios nacionales de meteorología comparten algunas características comunes con respecto a la ubicación de sus instalaciones en la mayoría de los países:

- **Accesibilidad:** suelen estar ubicadas en lugares de fácil acceso para el personal, los visitantes y los proveedores. Esto puede incluir la proximidad a carreteras principales y transporte público

- **Proximidad a centros urbanos:** Tienen sus instalaciones cerca de centros urbanos importantes para facilitar la comunicación y la distribución de pronósticos y alertas a la población.
- **Infraestructura tecnológica:** Requieren infraestructura tecnológica avanzada, como acceso a redes de comunicación de alta velocidad y energía eléctrica confiable, lo que puede influir en su ubicación en áreas urbanizadas o cerca de centros de tecnología.
- **Colaboración con otras instituciones:** Con frecuencia colaboran con otras instituciones y agencias gubernamentales. Ubicarse cerca de estas organizaciones puede facilitar la coordinación y el intercambio de información.
- **Consideraciones de seguridad:** La seguridad de las instalaciones y la protección de la información son importantes. Por lo tanto, las ubicaciones pueden tener en cuenta factores de seguridad, como la prevención de riesgos naturales y amenazas.
- **Zonas libres de interferencias:** ya que las instalaciones tienen equipos sensibles que requieren mediciones precisas, es recomendable que las ubicaciones con poca interferencia electromagnética y perturbaciones ambientales.

Para seleccionar la mejor opción se analizarán 3 opciones de posibles terrenos, posteriormente serán calificados en base a factores de localización tomando en cuenta las características previamente mencionadas, así como también la dimensión del terreno y las vistas que con las que pueda contar.

5.6.1 Alternativa 1

Ubicación: La primera alternativa se en cuenta localizada en la parte Noreste de la ciudad en el distrito 6

- **Dimensión:** 6.730m²
- **Accesibilidad:** Cuenta con buena accesibilidad ya que se encuentra a metros de la Av. Principal regional de Tarija y además a metros de la rotonda donde se encuentra el Mástil punto donde convergen la Av. Circunvalación y la Av. Integración.
- **Infraestructura Vial:** Cuenta con 3 calles asfaltadas y una sin asfaltar
- **Transporte público:** Por el lugar no pasa transporte público, pero sí a pocos metros con micros y banderitas.
- **Tiempo de llegada:** el tiempo de llegada desde el centro de la ciudad es de 9 min
- **Topografía:** No cuenta con una topografía accidentada es plano.
- **Servicios Públicos:** Cuenta con todos los servicios públicos.
- **Conectividad:** El lugar no cuenta con oficinas cercanas de la alcaldía o gobernación sin embargo si con la central de campesinos, con una escuela primaria y el parque de los pibes
- **Visuales:** No cuenta con visualizaciones atractivas
- **Derecho propietario:** es un área libre para equipamiento.

Figura 39. Ubicación alternativa 1



Nota. Elaboración propia.

5.6.2 Alternativa 2

Ubicación: La tercera alternativa se encuentra en la sureste de la ciudad zona de San Blas perteneciente al distrito 12.

- **Dimensión:** 6570 m²
- **Accesibilidad** No cuenta con buena accesibilidad ya que no se encuentra sobre una avenida, pero si cerca de la Av. Felipe Palazón.
- **Infraestructura Vial:** No cuenta con calles asfaltadas.
- **Transporte público:** No cuenta con Transporte público.
- **Tiempo de llegada:** el tiempo de llegada desde el centro de la ciudad es de 7 min
- **Topografía:** cuenta con una pendiente muy pequeña de desnivel.
- **Servicios Públicos:** Cuenta con todos los servicios públicos.
- **Conectividad:** No cuenta con oficinas de la alcaldía o gobernación cerca, pero sí con una unidad educativa.
- **Visuales:** Si cuenta con visualizaciones atractivas ya que está cerca al Río Guadalquivir.
- **Derecho propietario:** es un área libre para equipamiento.

Figura 40. Ubicación alternativa 2



Nota. Elaboración propia.

5.6.3 Alternativa 3

Ubicación: La segunda alternativa se encuentra localizada en la parte suroeste de la ciudad, en el distrito 12

- **Dimensión:** 2294.31 m²
- **Accesibilidad:** Cuenta con buena accesibilidad ya que se encuentra ubicado sobre la Av. Los Sauces y que esta se conecta con la Av. Héroes de la Independencia además de estar cerca de 2 puentes: el Bicentenario y el San Martín.
- **Infraestructura Vial:** la Av. Los Sauces se encuentra asfaltada, pero las otras 3 no
- **Transporte público:** Si cuenta con Transporte público.
- **Tiempo de llegada:** el tiempo de llegada desde el centro de la ciudad es de 4 min
- **Topografía:** Cuenta con un terreno accidentado de 4 metros de desnivel.
- **Servicios Públicos:** Cuenta con todos los servicios públicos.
- **Conectividad:** El lugar cuenta con oficinas cercanas de la alcaldía ya que la Dirección de Ordenamiento Territorial se encuentra cerca, también se tiene cerca de la Universidad Domingo Savio y áreas recreativas.
- **Visuales:** Si cuenta con visualizaciones atractivas ya que está cerca al Río Guadalquivir.
- **Derecho propietario:** es un área libre para equipamiento

Figura 41. Ubicación alternativa 3



Nota. Elaboración propia.

5.6.4 Tabla de elección de alternativas

Tabla 5. Tabla de elección de alternativas

FACTORES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
DIMENSIÓN	7	6	8
ACCESIBILIDAD	6	4	10
INFRAESTRUCTURA VIAL	6	3	8
TRANSPORTE PÚBLICO	9	2	9
TIEMPO DE LLEGADA	8	5	9
TOPOGRAFIA	6	5	5
SERVICIOS PÚBLICOS	10	10	10
CONECTIVIDAD	7	6	10
VISUALES	5	5	10
DERECHO PROPIETARIO	10	10	10
SUMATORIA	74	56	89

Nota. Elaboración propia.

Conclusión:

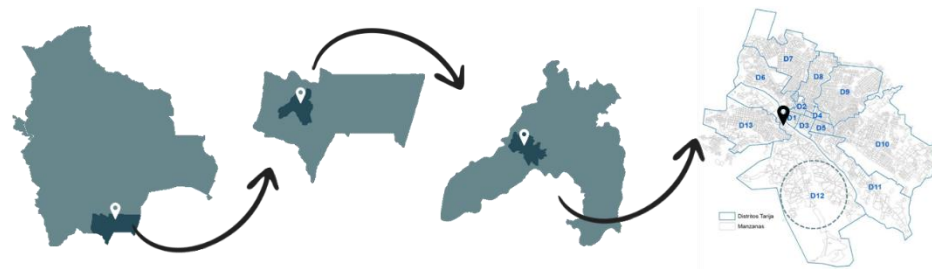
De las tres alternativas analizadas se concluye que la alternativa 3 es que tiene mayor puntuación, principalmente por conectividad que tendrá con la ciudad garantizando su accesibilidad al sitio, también otro factor que se considera importante es la consolidación de los servicios públicos que existe en el área.

5.7 Análisis de Sitio

5.7.1 Ubicación

El sitio de intervención se encuentra en el Estado Plurinacional de Bolivia al extremo sureste del país en el departamento de Tarija, emplazada en la provincia Cercado dentro del distrito 12, en el barrio San Martín.

Figura 42. *Ubicación del área de emplazamiento*



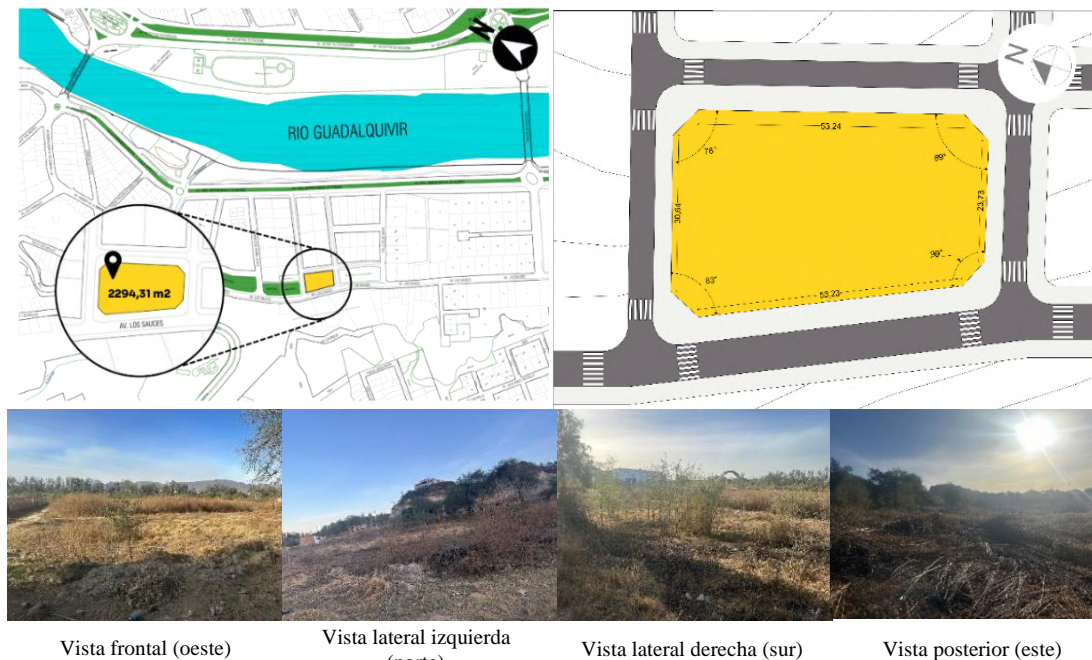
Nota. Elaboración propia.

5.7.2 Aspectos físicos transformados

5.7.2.1 Límites administrativos

El terreno del área de intervención cuenta con un área de 2294.31 m² se puede contemplar que al frente y posterior con orientación hacia el oeste y este cuentan con una longitud de 53.23 m, el lateral derecho con orientación hacia el norte cuenta con 30.64 m y el lateral derecho hacia el sur con 23.73 m.

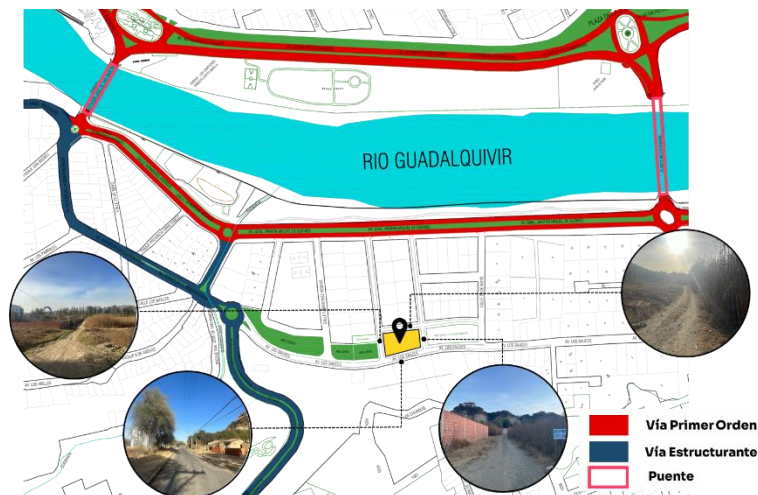
Figura 43. *Superficie y vistas del área de emplazamiento.*



Nota. Elaboración propia.

Cuenta con una excelente accesibilidad ya que se encuentra ubicado en la Av. Los Sauces que conecta todo el distrito y a la Av. Héroes de la Independencia que es una vía estructurante de la ciudad, además se encuentra en un punto medio de 2 puentes importantes que facilitan su conexión con el centro de la ciudad, se encuentra asfaltada, sin embargo, las otras 3 calles no tienen nombre y no se encuentran asfaltadas.

Figura 44. Plano de vías colindantes al área de intervención



Nota. Elaboración propia.

5.7.2.2 Límites Físicos

Las características físicas que presenta el área de intervención son: al Norte lote baldío y Sur lote de propiedad municipal destinado para equipamiento y área verde, al Este lote baldío para asentamiento humano y al oeste asentamiento humano (viviendas).

Figura 45. Límites físicos

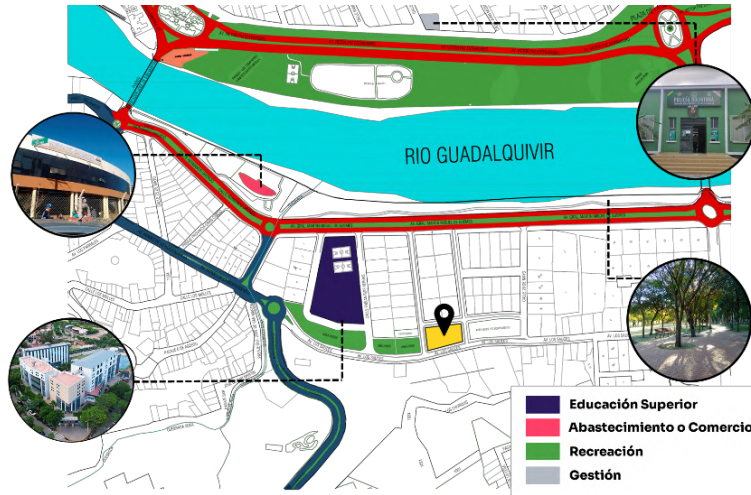


Nota. Elaboración propia.

5.7.2.3 Relación del área con equipamientos urbanos

El área de intervención se encuentra ubicado en un sitio estratégico debido a las conexiones al estar a pocos minutos del centro de la ciudad, de la universidad UPDS (Universidad Privada Domingo Sabio) así como también de la DOT (Dirección de Ordenamiento Territorial)

Figura 46. Plano de relación del área con equipamientos



Nota. Elaboración propia.

5.7.2.4 Relaciones espaciales del área con su contexto inmediato

La tipología predominante es la “unifamiliar pseudoaislada T2” y “Unifamiliar apoyada a un lado T3” también se puede apreciar algunas construcciones “Multilaminar bloque Mb”, siendo viviendas de carácter comercial, estas se encuentran en densidad alta.

Figura 47. Contexto inmediato



Nota. Elaboración propia.

5.7.2.5 Relación con su área circundante

Figura 48. *Tipología de viviendas en el área circundante*



Nota. Elaboración propia.

La tipología viviendas predominante en el área son las “viviendas tradicionales evolutivas”, “viviendas de uso mixto”, también se puede mencionar que frente al ingreso de la Universidad Privada Domingo Savio sobre la calle Fabian Ruiz existen muchas viviendas comerciales gastronómicas.

5.7.2.6 Red de infraestructura

El área de intervención cuenta con red de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, alumbrado público, gas domiciliario, con servicios de telefonía e internet mediante fibra óptica y transporte público como es el caso de las banderitas morado-blanco y verde que pasan la Av. Los Sauces.

Figura 49. *Redes de infraestructura*



Nota. Elaboración propia.

5.7.3 Aspectos físicos naturales

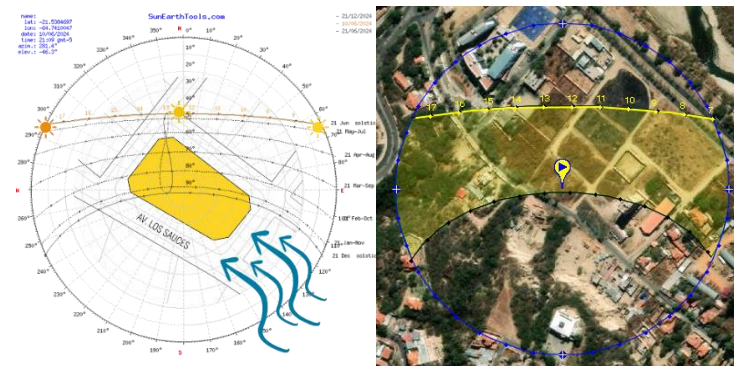
5.7.3.1 Asoleamiento

El asoleamiento varía según la estación del año, en verano se alcanzan un promedio de 8 horas de insolación por el día y en el invierno se reducen 3,5 horas al día.

5.7.3.2 Vientos

Se caracteriza por presentar vientos relativamente moderados, de acuerdo a los datos registrados, la dirección predominante de los vientos es la de “SURESTE”.

Figura 50. Asoleamiento y vientos

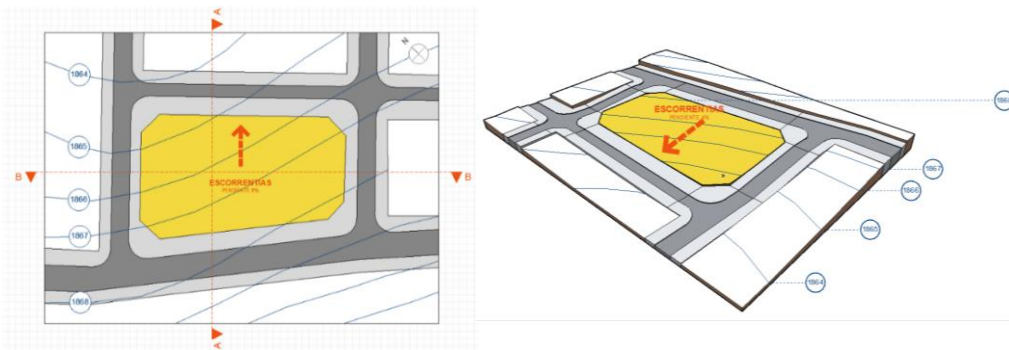


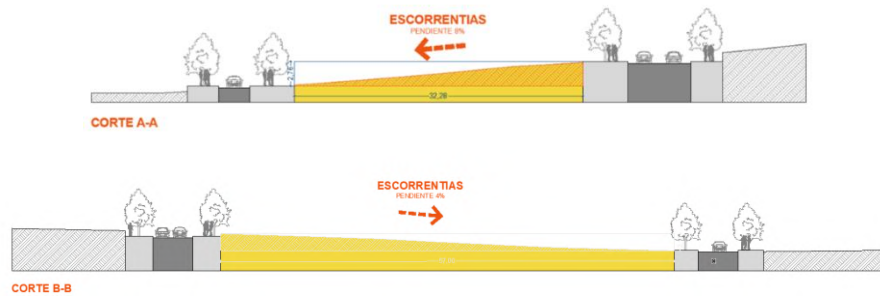
Nota. Elaboración propia.

5.7.3.3 Topografía

El terreno cuenta con un desnivel de 4 metros con una pendiente del 8%, la zona más alta esta sobre la Av. Los sauces, sin embargo, esta altura favorece a la atractiva vista al Río Guadalquivir.

Figura 51. Topografía





Nota. Elaboración propia.

5.7.3.4 Hidrografía

El área de intervención no cuenta con una quebrada o río que atravésé por él, sin embargo, a 195 m se encuentra el Río Guadalquivir hacia el Noreste.

Figura 52. Hidrografía



Nota. Elaboración propia.

5.7.3.5 Vegetación

Figura 53. Vegetación existente en el área de intervención



Nota. Elaboración propia.


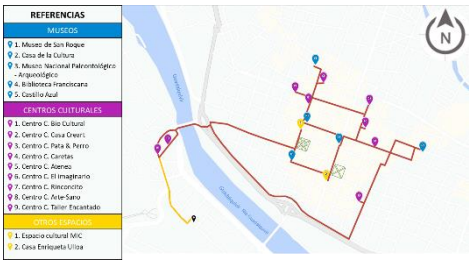
Como se puede apreciar existe escasa vegetación en el área de intervención sin embargo en el frente oeste sobre la Av. Sauces se tiene presente 3 chañares que son especie nativa de Tarija.

CAPÍTULO VI
INTRODUCCIÓN AL PROCESO DE
DISEÑO


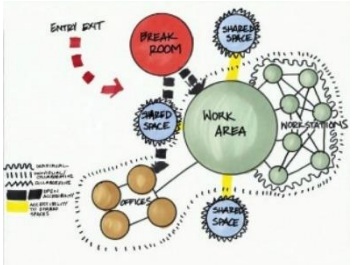
6 CAPÍTULO VI. INTRODUCCIÓN AL PROCESO DE DISEÑO

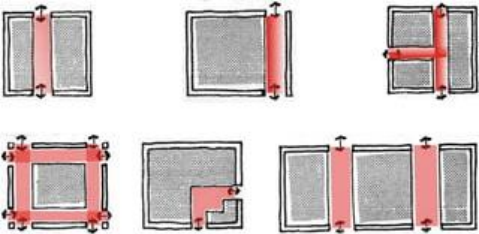


6.1 Premisas urbanas

N.º	ENUNCIADO TEORÍCO	INTERPRECIÓN GRÁFICA
U-1	<p>Delimitación del sitio. - El implementar el proyecto denominado "Diseño arquitectónico del edificio de control y monitoreo para el servicio nacional de meteorología e Hidrología de Tarija", se logrará una sostenibilidad urbana para el distrito con zona con variedad de actividades administrativas y educativas, además de estar cercano al centro de la ciudad garantizando la accesibilidad a la población en general.</p> <p>El terreno cuenta con una superficie de 2294.31 m2, con propiedad municipal.</p>	
U-2	<p>Estructura Urbana. – La propuesta de reordenamiento de vías de acceso, las cuales pertenecen a una estructura de trama ortogonal con manzanos regulares, siendo las calles conectoras de tercer orden apropiadas para circulación peatonal y menos afluente para vehículos.</p>	
U-3	<p>Pavimento flexible. – Las calles que no cuentan todavía con asfalto serán asfaltadas con pavimento flexible, el cual tendrá una carpeta asfáltica, que esta sobre una capa base de brea, una subcapa de piedra apoyada sobre una capa de tierra.</p>	


U-4	Ciclovías. – Se implementará un diseño de ciclovías que se unirá con la actual ciclovía con el fin de que se pueda llegar al equipamiento promoviendo la movilidad urbana sostenible.	
U-5	Conexión con la ruta de museos. – Al contar con un área educativa para promover la concientización del cambio climático y la meteorología se planea que se una a la red de museos de la ciudad.	 <p>REFERENCIAS</p> <p>MUSEOS</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Museo de San Roque 2. Casa de la Cultura 3. Museo Nacional Paleontológico - Antropológico 4. Biblioteca Franciscana 5. Castillo Audi <p>CENTROS CULTURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Centro C. Bio Cultural 2. Centro C. Casa Orellana 3. Centro C. Pata de Perro 4. Centro C. Condesa 5. Centro C. Alameda 6. Centro C. El Imaginario 7. Centro C. Hileconchito 8. Centro C. Artes Sano 9. Centro C. Taller Pucallpa <p>OTROS ESPACIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Espacio cultural MIC 2. Casa Encuentro Ulla

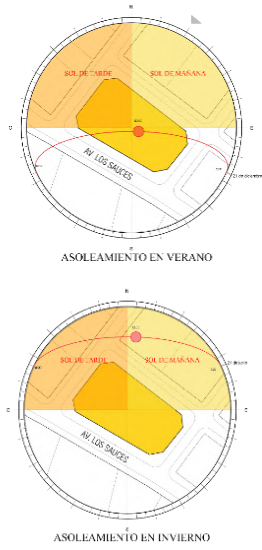

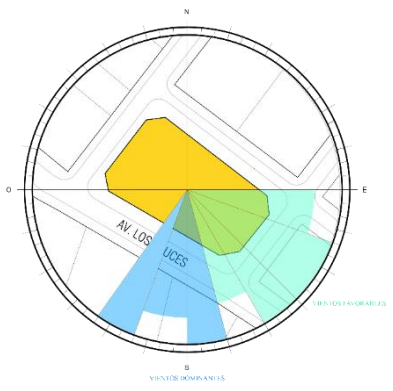
6.2 Premisas funcionales


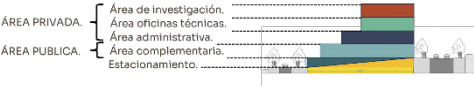
N.º	ENUNCIADO TEÓRICO	INTERPRETACIÓN GRÁFICA
F-1	Zonificación general. – la propuesta debe contar con espacios correctamente definidos y funcionales que permitan desarrollar las diferentes actividades que se llevaran a cabo, como la sala de conferencias, el área educativa que igual será pública, las oficinas técnicas entre ellas el proceso de monitoreo y oficina de pronósticos, el área administrativa con espacios confortables y adecuados, etc.	
F-2	Funciones y espacios, - Las áreas y subáreas serán agrupados de acuerdo con la compatibilidad de funciones, manteniéndose a la vez independientes. Al ser edificio con varias plantas se tendrá en cuenta que el conector vertical funcionará como	

	espacio de distribución y de nodo siendo un núcleo conector.	
F-3	Tipos de circulación, - Para el equipamiento se tomará en cuenta diferentes tipos de circulaciones como circulación pública, circulación restringida, circulación de servicio y circulación de emergencia.	
F-4	Diseño de accesibilidad. – Para poder ingresar al equipamiento será de manera directa no se utilizará ninguna barrera, haciendo que los jardines exteriores se integren con su entorno inmediato.	
F-5	Espacios comunes. - Se creará espacios comunes para la convivencia e interrelación entre usuarios, contemplando áreas de esparcimiento como jardines y terrazas, además conectores verticales como escaleras para conectar espacios exteriores.	


6.3 Premisas ambientales

N.º	ENUNCIADO TEÓRICO	INTERPRETACIÓN GRÁFICA
A-1	Integración natural. – La ambientación en espacios abiertos se por medio de un diseño paisajísticos utilizando vegetación alta, media y baja nativa, además de conservación existente del área de intervención. Así como también se trabajará con terrazas para poder aprovechar las vistas hacia el entorno.	

A-2	<p>Asoleamiento. - Se tomará en cuenta el estudio de asoleamiento para que los ambientes estén bien ubicados en el terreno para la ubicación de ventanas y de parasoles, evitando el sol de la tarde y captando la mayor cantidad de sol de la mañana, garantizando la iluminación natural necesaria para los ambientes.</p>	
A-3	<p>Protección solar. – Se utilizarán elementos de protección solar como parasoles y aleros para controlar la entrada de luz solar directa.</p>	
A-4	<p>Ventilación natural. - Se tomará en cuenta la dirección de los vientos para una correcta ventilación evitando los vientos dominantes y aprovechando los vientos favorables.</p>	

A-5	Barreras naturales. - Se planteará cordones de vegetación en los bordes, árboles de hoja caduca en las fachadas oeste y sur para proporcionar sombra en verano y permitir la entrada de luz solar en invierno, así como también en el sur para filtrar vientos desfavorables.	
A-6	Topografía. – Aprovechando el desnivel existente se planteará espacios semienterrados, ayudando a regular la temperatura interior.	

6.4 Premisas Morfológicas

N.º	ENUNCIADO TEÓRICO	INTERPRETACIÓN GRÁFICA
M-1	Tipología morfológica. - Determinar e interpretar conceptos que aporten y ayuden a expresar valores formales, espaciales, visuales con los que la comunidad y usuarios puedan identificar, para esto se empleará el estilo de minimalista orgánico una arquitectura orgánica tomando formas simplificadas inspiradas en la naturaleza.	
M-2	Forma. – La forma estará inspirada en la forma de las corrientes de viento, realizando la extracción las formas curvas y circulares.	

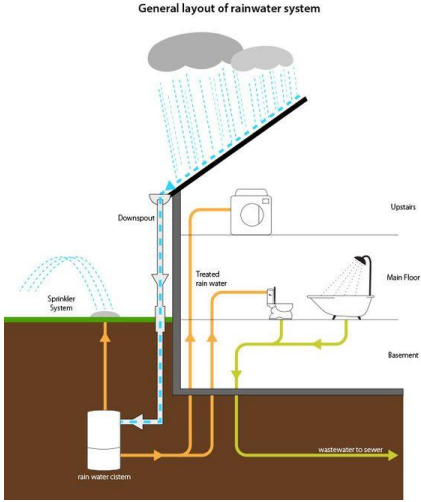
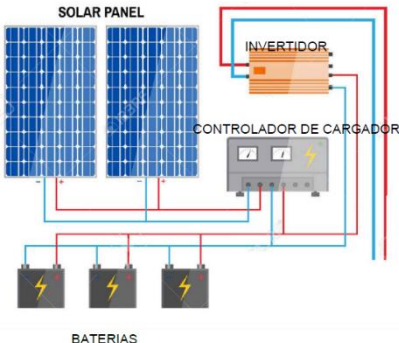
M-3	<p>Proporción, textura y color. – se emplearán materiales del lugar para su construcción, las jerarquías se determinarán de acuerdo con los rangos de tamaño a través del manejo de alturas y ancho y profundidad.</p> <p>Este concepto que involucra las formas naturales y orgánicas, los colores y texturas serán monocromáticos con colores neutros.</p>	
-----	---	--

6.5 Premisas Tecnológicas

N.º	ENUNCIADO TEÓRICO	INTERPRETACIÓN GRÁFICA
T-1	<p>Cimentación. - Para estabilizar y rigidizar la estructura se utilizará losa de cimentación lo que disminuirá cualquier fisura que podría producirse por algún movimiento de tierra.</p>	
T-2	<p>Sistema estructural. – Para el proyecto se empleará la losa encasetada o nervada que nos permitirá usar luces mayores que las losas macizas. Trabajan igual que una losa maciza, a flexión en las dos direcciones, soportando las cargas los nervios resistentes que forman la retícula de la placa.</p>	

T-3	Materiales. – Para la construcción de muros y revestimientos se utilizarán materiales propios de la región como es el caso del ladrillo, yeso y cemento.	
T-4	Acabados. – Para los pisos interiores se utilizará piso de cerámica esmaltada, porcelanato y para las áreas exteriores se empleará baldosas u adoquines, para las aberturas se utilizará muro cortina, Para los muros exteriores se utilizará cerámico con textura de madera y pintura látex para exterior.	
T-5	Piso técnico. - Para facilitar las conexiones de instalación se empleará cielo falso Armstrong.	
T-6	Techo verde. - Se implementará este tipo de losa para las áreas donde se empleen jardineras en terrazas, permitirán el aporte de oxigenación y paisajismo al área. Utilizando capas de impermeabilizantes y otros aditivos.	
T-7	Muro de contención. – Al trabajar con una planta subterránea será necesario trabajar con muros de contención.	

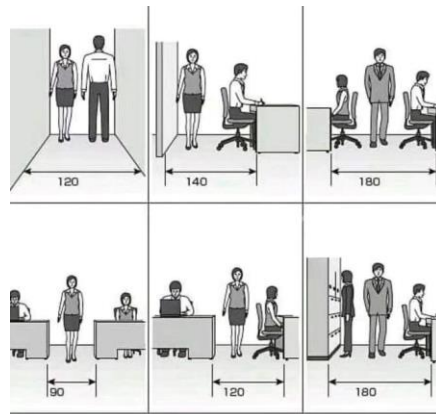
6.6 Premisas Bioclimáticas

N.º	ENUNCIADO TEÓRICO	INTERPRETACIÓN GRÁFICA
B-1	<p>Captación y almacenamiento de aguas de lluvia. – El cual se realizará mediante la recolección y el filtrado de agua de lluvia, que serán recolectadas de los techos, almacenados en un depósito, para luego ser utilizado en el riego de jardines, esta captación de agua de lluvias se basará en un sistema de canaletas y tuberías pluviales.</p>	 <p>General layout of rainwater system</p>
B-2	<p>Energía solar. - Se pretende la implementación de paneles solares, para brindar energía sostenible ayudando a minimizar gastos eléctricos, se tomará en cuenta la orientación solar en las cubiertas.</p>	 <p>SOLAR PANEL</p> <p>INVERTIDOR</p> <p>CONTROLADOR DE CARGADOR</p> <p>BATERIAS</p>

6.7 Estudio Ergonómico

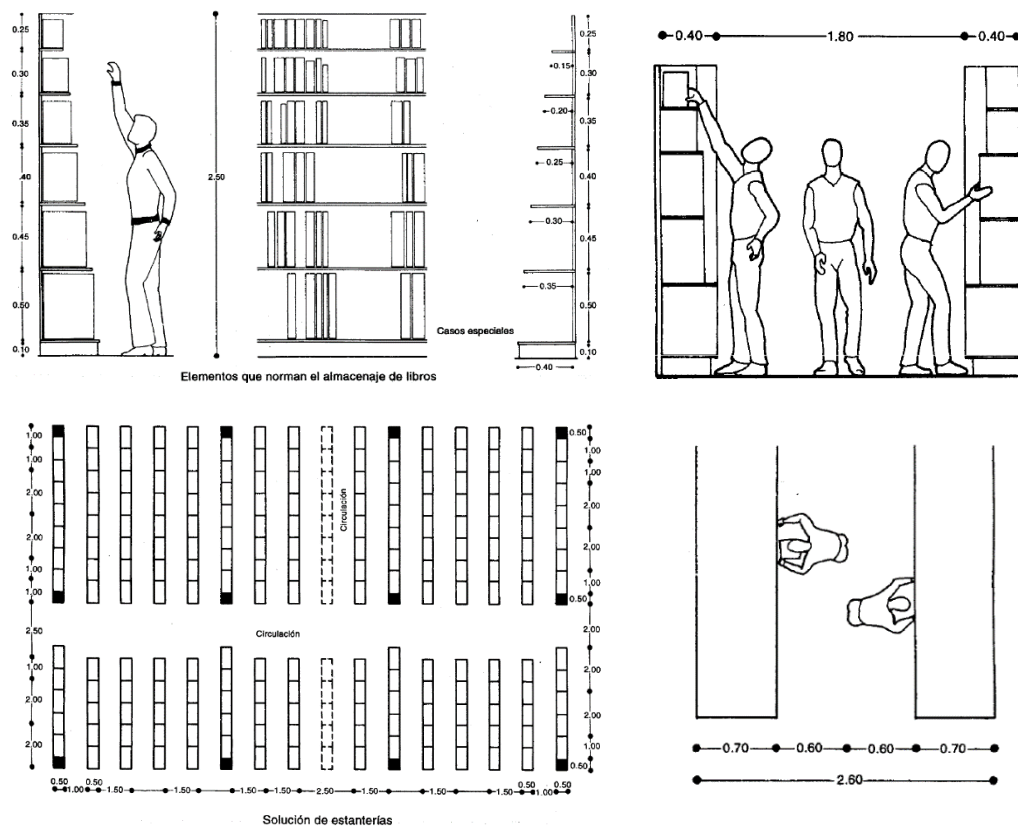
Para poder diseñar, con las dimensiones necesarias, los diferentes espacios, se realizará un estudio ergonómico, al no encontrar bibliografía específica sobre las dimensiones mínimas necesarias para oficinas.

Figura 54. Espacio de circulación en oficinas



Nota. Plazola

Figura 55. Espacio de circulación en bibliotecas



Nota. Plazola

6.8 Programa Cualitativo

Tabla 6. Programa Cualitativo

PROGRAMA CUALITATIVO				
ÁREA	AMBIENTE	SUBAMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO
ÁREA ADMINISTRATIVA	RECIBIDOR	RECEPCIÓN	Ingresar, caminar, observar.	
		SECRETARIA RECEPCIONISTA	Realizar actividades de apoyo administrativo a la unidad correspondiente.	Escritorio, silla, librero.
		SALA DE ESPERA	Esperar.	Sillas de espera.
	DIRECCIÓN GENERAL	SECRETARIA	Recepcionar documentos y archivo, controlar las relaciones públicas y la comunicación entre el SENAMHI y el público.	Escritorio, silla, estante.
		ARCHIVO	Controlar el flujo, ordenamiento, conservación y administración de los archivos y la documentación bibliográfica.	Mesas, sillas, libreros.
		OFICINA DEL DIRECTOR REGIONAL	Dirigir la institución en todas sus actividades.	Escritorio, silla, sillón, librero.
		OFICINA DE AUDITORIA INTERNA	Coadyuvar a la dirección proporcionar análisis objetivos, evaluaciones y Recomendaciones.	Escritorio, sillas, librero.
		OFICINA DE CONTABILIDAD	Emitir estados financieros, planificar, organizar y supervisar el trabajo de los funcionarios, efectuar arqueos.	Escritorio, sillas, librero.
		OFICINA DE ASESOR LEGAL	Orientar y asesorar en aspectos de carácter jurídico.	Escritorio, sillas, librero.
	UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS	OFICINA DEL RESPONSABLE DE RECURSOS HUMANOS	Planificar, organizar, coordinar y supervisar los procesos referentes a recursos humanos.	Escritorio, sillas, mesa.
		OFICINA DE GESTIÓN DE RIESGOS	Identificar, controlar las fuentes de riesgos antes de que se convierta en una realidad y ocurran consecuencias no deseadas o pérdidas.	Escritorio, sillas, librero.
		OFICINA AGROMETEOROLOGÍA	Controlar la planificación y desarrollo de la agrometeorología en Tarija	Escritorio, sillas, librero.
	SALA DE REUNIONES	SALA DE REUNIONES	Espacio para que el personal analizar sobre datos.	Mesa, sillas.
	AREA DE COWORKING	SALA DE COWORKING	Espacio de trabajo y de descanso	Mesas, sillas.
	SERVICIOS HIGIENICOS	SS.HS. DE HOMBRES	Realizar necesidades biológicas.	Inodoros, lavamanos, bidets.
		SS.HS. DE MUJERES		Inodoros, lavamanos.

ÁREA DE OFICINAS TÉCNICAS	UNIDAD DE REDES TECNOLÓGICAS DE INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA (BANCO DE DATOS)	OFICINA DEL JEFE DE LA UNIDAD DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN	Organizar, planificar, coordinar y monitorear el desarrollo e implantación de sistemas de tecnologías y de información y comunicación.	Escritorio, mesas, sillas, librero.
		OFICINA DE DISEÑO Y EDICIÓN	Diseñar y redactar boletines de las diferentes áreas de la institución.	Escritores, mesas, sillas.
		OFICINA DEL RESPONSABLE DE SOFTWARE	Planificar, coordinar y monitorear el desarrollo e implantación de sistemas aplicativos y la adquisición de software y hardware requeridos.	Escritorio, mesas, sillas, librero.
		OFICINA DEL RESPONSABLE DE HARDWARE	Realizar mantenimiento a los equipos informáticos, apoyar en el desarrollo y mantenimiento a los sistemas desarrollados.	Escritorio, mesas, sillas, librero.
		TÉCNICO EN GESTIÓN DE DOCUMENTOS Y ARCHIVOS	Realizar análisis, interpretación, validación y transcripción de datos provenientes de la red de estaciones Meteorológicas e Hidrológicas para su procesamiento y registro.	Escritorio, sillas.
		ENCARGADO DE ARCHIVO DE BASE DE DATOS HIDROMETEOROLÓGICOS	Planear, organizar, controlar, desarrollar y mantener actualizado los procesos técnicos documentales digital del sistema de gestión de base de datos	Escritorio, silla.
		ÁREA DE CLUSTERS	Espacio de operación de clusters	Clusters
		EQUIPO DE PROTECCIÓN CIBERNÉTICA DE INFORMACIÓN Y DATOS	Proteger datos e información general, inspeccionar las vulnerabilidades de seguridad del sistema	Escritorio, sillas, librero.
	UNIDAD DE METEOROLOGÍA	OFICINA DEL DIRECTOR DE METEOROLOGÍA	Manejar y controlar el sistema de información, captación de información, análisis e interpretación recepción y control de la información de las estaciones meteorológicas.	Escritores, sillas
		SALA DE MONITOREO	Investigar la dinámica de los procesos atmosféricos y los datos meteorológicos.	Escritorios, sillas, monitores, pantalla de exposición.
		UNIDAD DE PRONÓSTICOS	Analizar controlar, verificar y validar los pronósticos del tiempo.	Escritorios, monitores, sillas.
		OFICINA DE CLIMATOLOGÍA	Cooperar de manera directa con la Dirección de Meteorología en el análisis climatológico.	Escritorios, monitores, sillas.
		UNIDAD DE REDES METEOROLÓGICAS	Organizar, planificar, controlar y mantener en perfectas condiciones las redes meteorológicas.	Escritorios, monitores, sillas.

ÁREA DE INVESTIGACION	UNIDAD DE HIDROLOGIA	UNIDAD DE CAMBIO CLIMATICO	Analizar de la información meteorológica e hidrológica para realizar estudios sobre los cambios climáticos. Investigación de predicción del cambio climático, plan de adaptación, diagnosticar análisis y variabilidad climáticos	Escritorios, monitores, sillas.
		OFICINA DEL DIRECTOR DE HIDROLOGIA	Manejar y controlar el sistema de información, captación de información, análisis e interpretación recepción y control de la información de las estaciones Hidrológicas.	Escritores, sillas.
		UNIDAD DE ANALISIS Y ESTUDIOS HIDROLOGICOS	Gestionar la información hidrológica y su empleo en estudios y proyectos en diferentes áreas como medio ambiente, biodiversidad, etc.	Escritores, sillas.
		UNIDAD DE PRONOSTICOS HIDROLOGICOS	Analizar controlar, verificar y validar los pronósticos y datos hidrológicos	Escritores, sillas.
		UNIDAD DE REDES HIDROLOGICAS	Organizar, planificar, controlar y mantener en perfectas condiciones las redes Hidrológicas	Escritorios, sillas.
	ÁREA DE DESCANSO	AREA DE DESCANSO	Descansar	Sillones, mesa ratona.
		COCINETA	Área de consumo	Mesón, mesa, silla.
	SERVICIOS HIGIENICOS	SS.HH. DE HOMBRES	Realizar necesidades biológicas.	Inodoros, lavamanos, bidets.
		SS.HH. DE MUJERES		Inodoros, lavamanos.
	UNIDAD DE INVESTIGACION Y LABORATORIOS	OFICINA DE JEFE DE TALLERES Y LABORATORIOS	Planificar, organizar, dirigir y controlar la producción de equipos completos de medición de meteorología e hidrología.	Escritorio, sillas, librero.
		DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN DE PRONÓSTICOS/ OBSERVACIÓN.	Investigar mejoras del sistema de alerta, gestionar tareas de investigación de clima en carreteras, operación y gestión de drones meteorológicos. Investigar desarrollo de tecnología y equipo avanzado de observación y análisis meteorológico.	Escritorio, sillas, mesas.
		DEPARTAMENTOS DE INVESTIGACIÓN DE APLICACIONES METEOROLOGICAS	Investigación del clima de vida (clima de salud, clima agrícola), experimentos de lluvia artificial, investigación de energías renovables, investigación meteorológica del IA.	Escritorio, sillas, mesas.
		LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUAS	Realizar el análisis de muestras de hidrológicas y otros. contrasta, controla y corrige errores en el funcionamiento de los instrumentos.	Mesón, mesas, sillas, estantes.
	SERVICIOS HIGIENICOS	SS.HH. DE HOMBRES	Realizar necesidades biológicas.	Inodoros, lavamanos, bidets.
		SS.HH. DE MUJERES		Inodoros, lavamanos.

ÁREA COMPLEMENTARIA	SALA DE CONEFRENCIAS	SALA DE CONFERENCIAS	Espacio de reunión para presentar informes a autoridades o personal de prensa	Asientos, pantalla de exposición, podio.
	SALA EDUCATIVA	SALA DE EXPOSICIONES	Espacio flexible para concientizar, educar y difundir información sobre la importación de la meteorología y el cambio climático.	Estantes, vitrinas
	SERVICIOS HIGIENICOS	SS.HH. PARA DISCAPACITADOS	Realizar necesidades biológicas.	Inodoros, lavamanos.
		SS.HH. DE HOMBRES		Inodoros, lavamanos, bidets.
ÁREA SERVICIOS GENERALES	MANTENIMIENTO	BODEGA	Administrar y proporcionar materiales adecuados para el buen desempeño de las actividades del Taller de producción.	Estante, herramientas.
		CUARTO DE MAQUINAS	Albergar equipos de servicios básicos.	Tablero general, termos.
	SEGURIDAD	OFICINA DE CONTROL Y MONITOREO	Proteger y vigilar para mantener seguro el edificio.	Mesa de control, pantallas de monitoreo, silla.
	LIMPIEZA	CUARTO DE ASEO	Precautelar que las instalaciones demuestren el orden y la limpieza.	Estantes, elementos de limpieza
		ACOPIO DE BASURA		Contenedores para basura.
ÁREA EXTERIOR	PARQUEO	ESTACIONAMIENTO DEL PERSONAL	Espacio necesario y adecuado para el estacionamiento de vehículos.	-
		ESTACIONAMIENTO PARA DISCAPACITADOS		-
	ESPACIOS EXTERIORES	AREAS DE ESPARCIMIENTO	Caminar, contemplar, descansar.	-
		AREAS VERDES	-	-

6.9 Programa Cuantitativo

Tabla 7. Programa cuantitativo

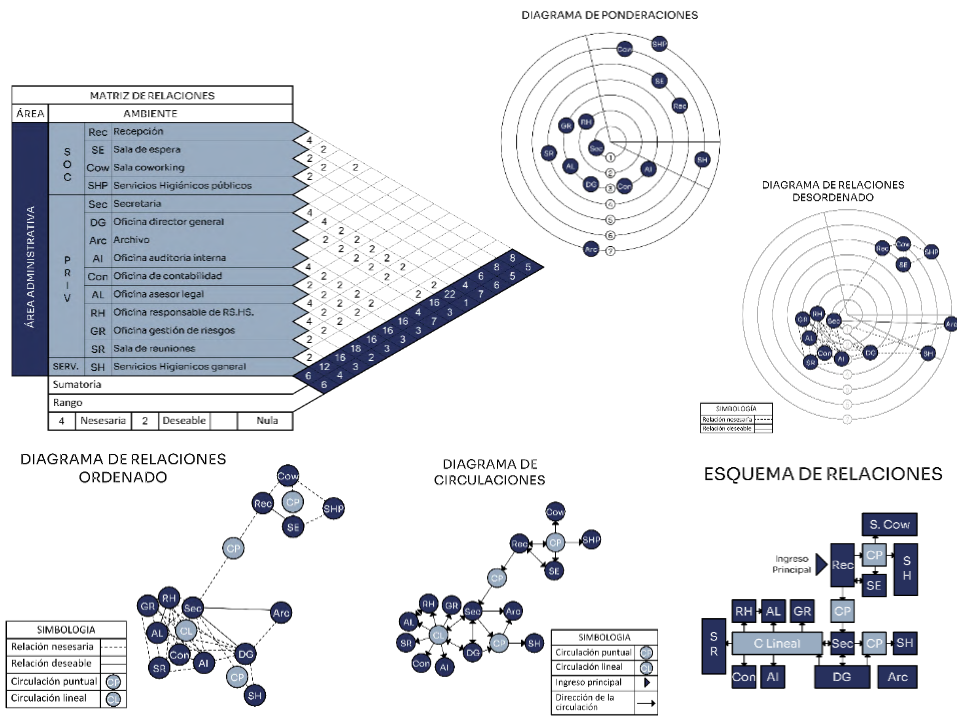
PROGRAMA CUANTITATIVO						
AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	N DE AMBIENTES	SUPERFICIE DE AMBIENTE (M2)	SUPERFICIE PARCIAL CONSTRUIDA (M2)	SUPERFICIE PARCIAL LIBRE (M2)	SUPERFICIE SUBTOTAL POR ÁREAS CONSTRUIDAS
ÁREA ADMINISTRATIVA						245.98
RECIBIDOR	RECEPCIÓN	1	8,50	8,50		
	SECRETARIA RECEPCIONISTA	1	4,00	4,00		
	SALA DE ESPERA	1	12,50	12,50		
DIRECCIÓN GENERAL	SECRETARIA	1	20,00	20,00		
	ARCHIVO	1	24,00	24,00		
	OFICINA DEL DIRECTOR REGIONAL	1	25,20	25,20		
	OFICINA DE AUDITORIA INTERNA	1	15,50	15,50		
	OFICINA DE CONTABILIDAD	1	15,50	15,50		
	OFICINA DE ASESOR LEGAL	1	5,50	15,50		
UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS	OFICINA DEL RESPONSABLE DE RECURSOS HUMANOS	1	15,50	15,50		
	OFICINA DE GESTIÓN DE RIESGOS	1	25,20	25,20		
	OFICINA AGROMETEOROLOGÍA	1	25,20	25,20		
SALA DE REUNIONES	SALA DE REUNIONES	1	26,30	26,30		
AREA DE COWORKING	SALA COWORKING	1	12,00	12,00		
	SS.HS. DE HOMBRES	1	2,40	2,40		
	SS.HS. DE MUJERES	1	1,68	1,68		
ÁREA DE OFINAS TÉCNICAS						429.39
UNIDAD DE REDES TECNOLOGICAS DE INFORMACION HIDROMETEOROLOGICA (BANCO DE DATOS)	OFICINA DEL JEFE DE LA UNIDAD DE TECNOLOGIA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN	1	15,50	15,50		
	OFICINA DE DISEÑO Y EDICIÓN	1	20,00	20,00		
	OFICINA DEL RESPONSABLE DE SOFTWARE	1	15,50	15,50		
	OFICINA DEL RESPONSABLE DE HARDWARE	1	15,50	15,50		
	TÉCNICO EN GESTIÓN DE DOCUMENTOS Y ARCHIVOS	1	15,50	15,50		
	ENCARGADO DE ARCHIVO DE BASE DE	1	15,50	15,50		

	DATOS HIDROMETEOROLOGICOS					
	ÁREA DE CLUSTERS	1	25,20	25,20		
	EQUIPO DE PROTECCION CIBERNETICA DE INFORMACION Y DATOS	1	25,20	25,20		
UNIDAD DE METEOROLOGIA	OFICINA DEL DIRECTOR DE METEOROLOGÍA	1	15,50	15,50		
	SALA DE MONITOREO	1	77,50	77,50		
	UNIDAD DE PRONOSTICOS	1	25,20	25,20		
	OFICINA DE CLIMATOLOGIA	1	15,50	15,50		
	UNIDAD DE REDES METEOROLOGICAS	1	15,50	15,50		
	UNIDAD DE CAMBIO CLIMATICO	1	15,50	15,50		
UNIDAD DE HIDROLOGIA	OFICINA DEL DIRECTOR DE HIDROLOGIA	1	15,50	15,50		
	UNIDAD DE ANALISIS Y ESTUDIOS HIDROLOGICOS	1	36,51	36,51		
	UNIDAD DE PRONOSTICOS HIDROLOGICOS	1	25,20	25,20		
	UNIDAD DE REDES HIDROLOGICAS	1	15,50	15,50		
ÁREA DE DESCANSO	AREA DE DESCANSO	1	12,00	12,00		
	COCINETA	1	8,00	8,00		
SERVICIOS HIGIENICOS	SS.HH. DE HOMBRES	1	2,40	2,40		
	SS.HH. DE MUJERES	1	1,68	1,68		
ÁREA DE INVESTIGACION						130.68
UNIDAD DE INVESTIGACION Y LABORATORIOS	OFICINA DE JEFE DE TALLERES Y LABORATORIOS	1	14,40	14,40		
	DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN DE PRONÓSTICOS/ OBSERVACION	1	45,12	45,12		
	DEPARTAMENTOS DE INVESTIGACIÓN DE APLICACIONES METEOROLOGICAS	1	33,60	33,60		
	LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUAS	1	33,48	33,48		
SERVICIOS HIGIENICOS	SS.HH. DE HOMBRES	1	2,40	2,40		
	SS.HH. DE MUJERES	1	1,68	1,68		
ÁREA COMPLEMENTARIA						117.20
SALA DE CONFERENCIA	SALA DE CONFERENCIA	1	49.70	49.70		
SALA INFORMATIVA EDUCACIONAL	SALA DE EXPOSICIONES	1	60,00	60,00		
SERVICIOS HIGIENICOS	SS.HH. PARA DISCAPACITADOS	1	3,42	3,42		
	SS.HH. DE HOMBRES	1	2,40	2,40		

	SS.HH. DE MUJERES	1	1,68	1,68		
ÁREA SERVICIOS GENERALES						46.00
MANTENIMIENTO	BODEGA	1	12,00	12,00		
	CUARTO DE MAQUINAS	1	9,00	9,00		
SEGURIDAD	OFICINA DE CONTROL Y MONITOREO	1	12,00	12,00		
LIMPIEZA	CUARTO DE ASEO	1	4,00	4,00		
	ACOPIO DE BASURA	1	9,00	9,00		
ÁREA EXTERIOR						341.50
PARQUEO	ESTACIONAMIENTO DEL PERSONAL	23	12,50		312,50	
	ESTACIONAMIENTO PARA DISCAPACITADOS	2	19,00		19.00	
ESPACIOS EXTERIORES	AREAS DE ESPARCIMIENTO					
	PATIO	1	35,00		35,00	
SUB TOTAL SUPERFICIE DE AREA CONSTRUIDA				969.25		
+20% DE CIRCULACION				193.25		
+10% DE MUROS Y TABIQUES				96.92		
TOTAL, SUP DE AREA CONST + MUROS Y TABIQUES + CIRCULACIÓN				1259.42		
SUB TOTAL SUP AREA LIBRE O TRIBUTARIA					341.50	
TOTAL, SUPERFICIE DE AREA LIBRE Y CONSTRUIDA						1600.92

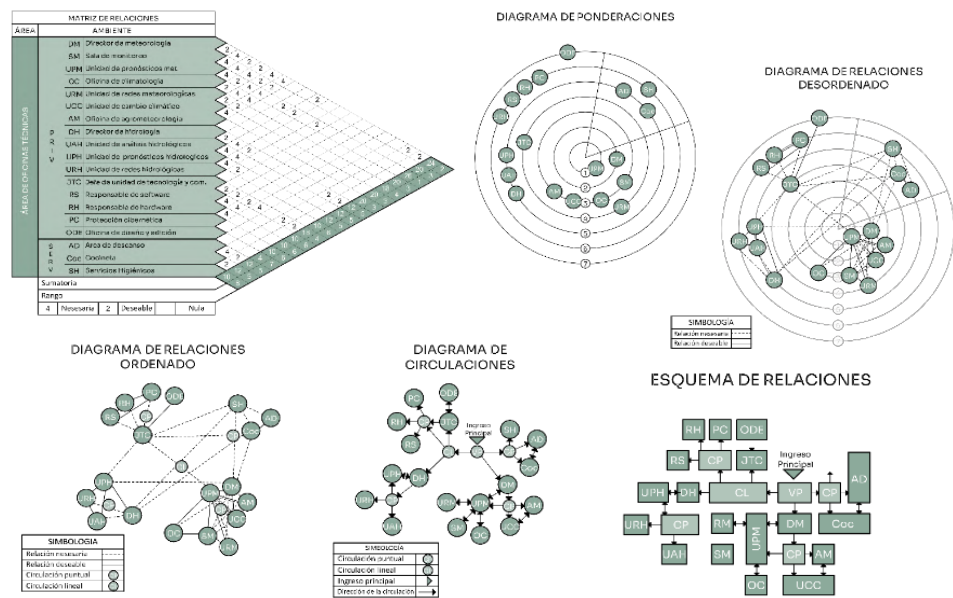
6.10 Matriz y Diagramas de relaciones

Figura 56. *Diagrama área administrativa*



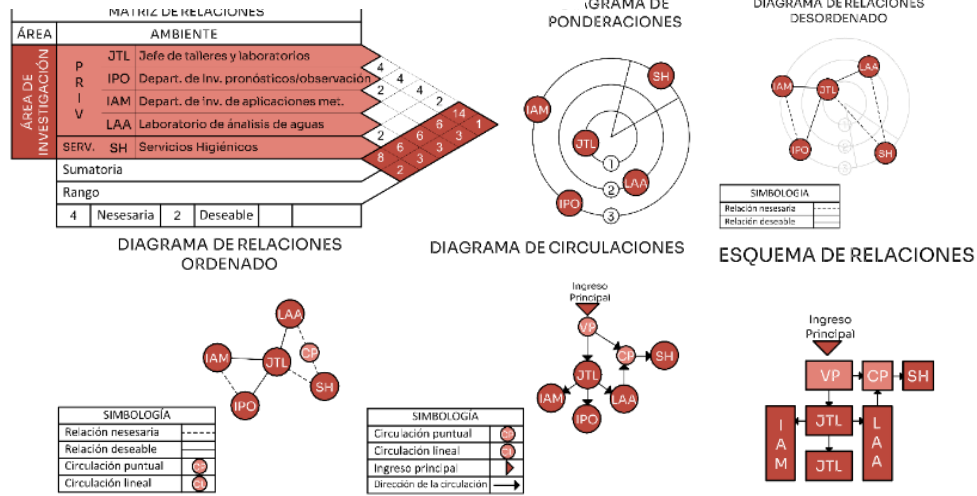
Nota. Elaboración propia

Figura 57. *Diagramas área de oficinas técnicas*



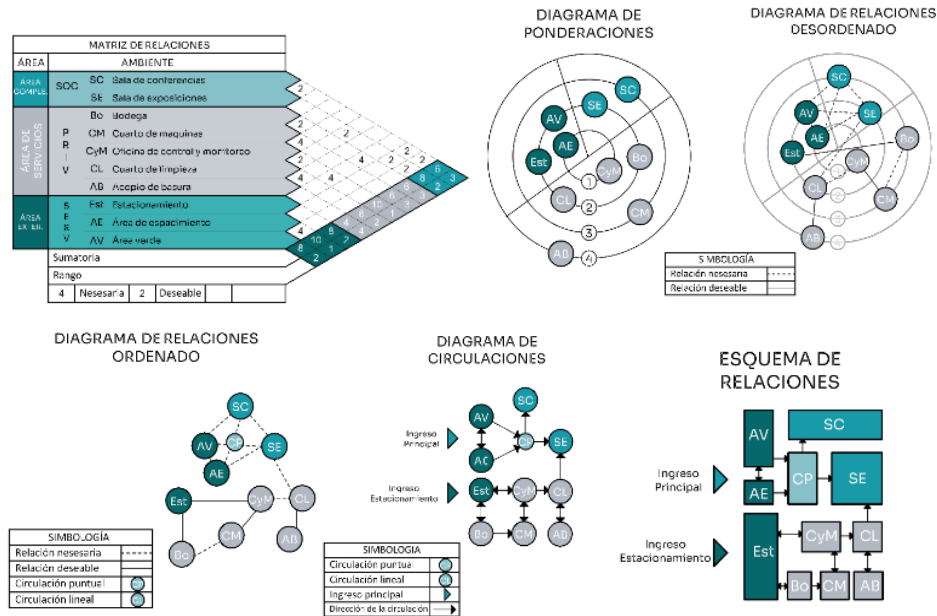
Nota. Elaboración propia

Figura 58. Diagramas área de investigación



Nota. Elaboración propia.

Figura 59. Diagrama área complementaria



Nota. Elaboración propia.

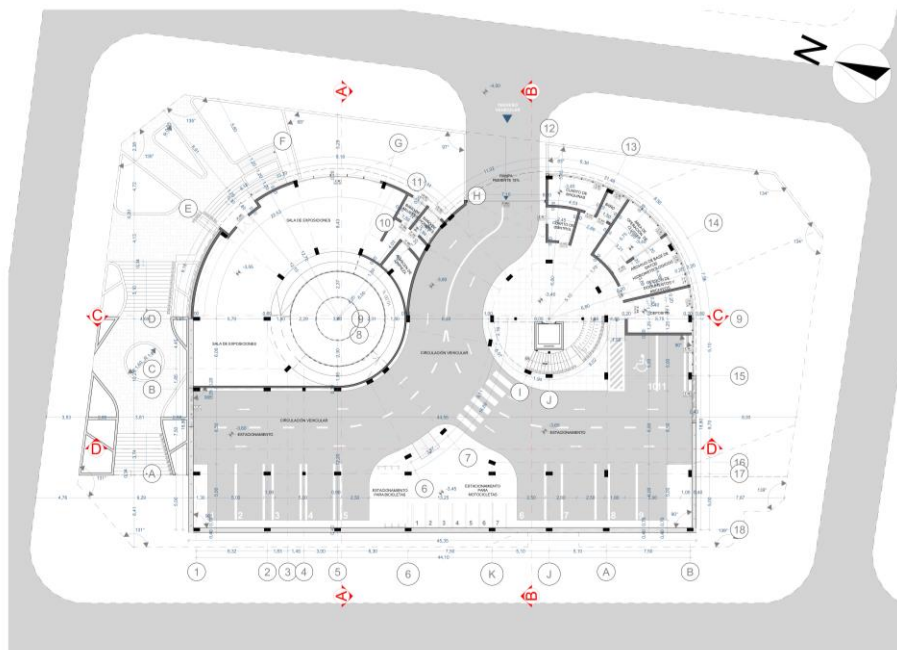
CAPÍTULO VII
PROYECTO ARQUITECTÓNICO

7.1 Planos arquitectónicos

[illegible]



PLANTA SUBSUELO AMOBLADA
ESC: 1:100



PLANTA SUBSUELO ACOTADA
ESC: 1:100



PLANTA BAJA AMOBLADA
ESC: 1:100



UAJMS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE JUÁREZ

PROYECTO DE GRADO

CARRERA:

ARQUITECTURA Y URBANISMO

"DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE CONTROL Y MONITORIO PARA EL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DE TABLISA"

PROFESOR GUÍA:

ARQ. DE LA SERNA

ULLOA CARLOS

PROFESORA:

TES-501

GRUPO:

6

ELABORANTE:

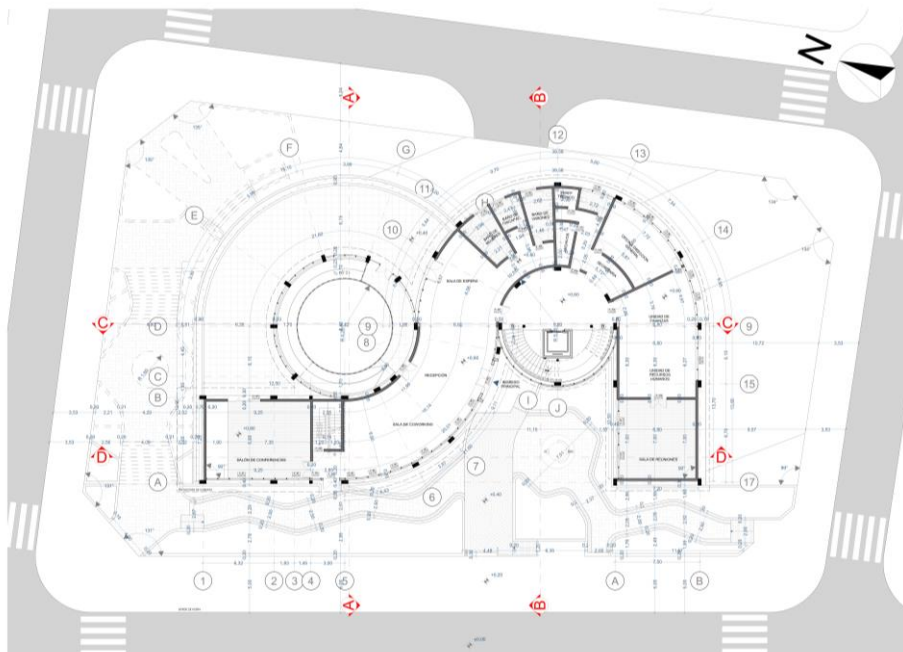
URZAGASTE

ORTEGA ANDREA

GESTIÓN 2024

LÍNEA:

17/48



PLANTA BAJA ACOTADA
ESC: 1:100



UAJMS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE JUÁREZ

PROYECTO DE GRADO

CARRERA:

ARQUITECTURA Y URBANISMO

"DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE CONTROL Y MONITORIO PARA EL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DE TABLISA"

PROFESOR GUÍA:

ARQ. DE LA SERNA

ULLOA CARLOS

PROFESORA:

TES-501

GRUPO:

6

ELABORANTE:

URZAGASTE

ORTEGA ANDREA

GESTIÓN 2024

LÍNEA:

18/48

