



## **CAPITULO 1**

### **1 FASE INVESTIGATIVA**

#### **1.1 INTRODUCCION**

Latinoamérica es la región más verde de nuestro planeta, tiene gran cantidad de recursos naturales lo que hace del continente un fuerte potencial para ser generador de energías no convencionales convirtiendo a Latinoamérica en uno de los mercados más dinámicos de la región. Los primeros países que incursionaron en energías no convencionales son Brasil, Chile, México, Perú y otros países que se encuentran en vías de desarrollo que iniciaron el cambio para solucionar la intensa demanda energética que tienen, según los diferentes programas que existen como la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA) la energía renovable de América Latina crece un 4% por año, buscando también aumentar su eficiencia energética para reducir los usos de combustibles fósiles ante su evidente agotamiento.

Los principales problemas de Latinoamérica son el gran aumento de urbanizaciones y una alta demanda energética, el protocolo de Kioto fue establecido el 11 de diciembre de 1997 en Kioto Japón busco reducir las emisiones de gases de efecto invernadero GEI en el que plantea y promueve el crecimiento sustentable de los países en desarrollo al igual que el acuerdo global que se estableció en París el 12 de diciembre de 2015 donde 195 naciones acordaron un acuerdo histórico para combatir el cambio climático e impulsar medidas e inversiones para reducir las emisiones de carbono que consiste en la cooperación tecnológica global, también el compromiso de los países de reforzar sus normas jurídicas supremas CPE.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) que es el portavoz del medio ambiente, actúa como promotor y facilitador del desarrollo sostenible mundial, evaluando las condiciones y tendencias mundiales, nacionales y regionales fortaleciendo a las instituciones para una gestión racional del medio ambiente a través de su labor en las normativas o plataformas intergubernamentales para la elaboración de proyectos, como la protección de los derechos humanos y el medio ambiente, la lucha contra los delitos contra el medio ambiente.



Bolivia, de acuerdo al Portal Red de Políticas de Energías Renovables para el siglo 21 (REN21) es uno de los países que mayor índice de radiación recibe en el mundo, esta se da en el altiplano con mayor intensidad recibiendo entre 4.2 y 4.7 kWh de radiación solar por metro cuadrado por día que es más radiación que en cualquier otro lugar del planeta, seguido de los valles y el trópico. El mismo portal indica que Bolivia recibe tres veces más radiación que Alemania uno de los países que mayor energía solar fotovoltaica produce en el mundo con un 20 % de su electricidad que proviene del sol. En el mapa energético Bolivia se marca como un híbrido de fuentes de energías no convencionales, según el ministerio de hidrocarburos en la región se encuentran los recursos suficientes para la generación de energía solar, energía eólica, energía geotérmica, energía hídrica y energía biomasa teniendo un alto potencial que aún no aprovecho a nivel Latinoamérica y el mundo. Bolivia tiene un crecimiento considerablemente de 1.4 % por año. Con una reserva para 11 años de gas y 8 años de petróleo según datos de YPF obligando a actuar rápido y convertir su grilla eléctrica al 100% en energías renovables para no enfrentar una crisis energética.

Bolivia y el departamento de Tarija dependen completamente de los combustibles fósiles como el gas que es la materia prima del departamento para la generación de energía eléctrica, con la ejecución de los proyectos de la termoeléctrica del sur en Yaguacua y la planta solar en el municipio de Yunchara. Tratan de convertir al departamento y al país en un potencial energético de la región para la venta de energía a los países vecinos. El departamento también tiene fuerte potencial hídrico, eólico y solar reflejado en la construcción de represas en distintos municipios y con un estudio para la implementación de una planta de energía eólica en el sector de la Ventolera ubicada a 31 km de la ciudad de Tarija.

Bermejo según el Ministerio de Hidrocarburos tiene un fuerte potencial energético para la implementación de energías no convencionales haciendo más hincapié en la energía biomasa, hídrica, solar fotovoltaica y energía eólica dependiendo de un estudio más exacto al plano general de potencialidades que maneja el ministerio de hidrocarburos.



## 1.2 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

La ciudad de Bermejo tiene serios problemas energéticos, es una preocupación constante para la población por el mal servicio de la empresa Boliviana SETAR regional Bermejo registrando múltiples cortes de energía, ante esta situación no existe una solución pronta ni viable por parte de las autoridades departamentales dicha empresa no se encuentra conectada al Sistema de Interconectado Nacional SIN porque no está en proyectos de las autoridades nacionales y departamentales y debe cubrir su demanda de 9 mv de potencia produciendo electricidad a través de generadores que no soportan las temperaturas extremas que se producen en la región causando cortes frecuentes con serios daños en transformadores y en electrodomésticos en las viviendas, causando molestia en la población que exige pronta solución por parte de las autoridades sin tener respuesta, Obligando a sus autoridades municipales a contemplar posibles soluciones como la compra de energía eléctrica a la republica argentina a través de Aguas Blancas – Bermejo ya que su red principal pasa a 70 km de la ciudad de Bermejo a los 206 km que esta la ciudad de Tarija.

La ciudad de Bermejo no cuenta con la utilización de ningún tipo de energías no convencionales en viviendas, sector industrial y sector agrícola teniendo valiosos recursos potenciales que puede implementar para solucionar su problema energético y la disminución de la contaminación ambiental por motivos de temporada de la zafra y de los chaqueos que existen para expandir para la producción de caña de azúcar y otros. Esto se debe a que la población no tiene ningún grado de formación y capacitación en el uso de energías alternativas y de ser más eficientes al momento de usarla.

Bermejo no cuenta con centros de formación técnica en energías no convencionales, tiene ausencia de equipamientos adecuados y los existentes son privados los cuales son viviendas adaptadas que utilizan para dar formación técnica en distintas ramas como secretariado ejecutivo, idiomas, contaduría, administración, etc. Esto se debe al abandono de las autoridades competentes en el tema de la educación técnica ya que no tienen políticas institucionales, este abandono también genera deserción estudiantil que se da por distintos factores, socio económicos, distancia de las comunidades a los



centros de educación y migración estudiantil que busca mejores condiciones de vida y acceso a servicios de salud y educación superior, Ese porcentaje de población joven que no llega a algún centro de educación opta por diferentes ocupaciones como el sector comercial, agrícola, mercados laborales o actividades domésticas causando la pérdida de potencial humano y el desarrollo de la región. Lo cual requiere una rápida acción por parte de las autoridades para garantizar la formación, capacitación y el manejo eficiente de las energías no convencionales para ayudar al municipio y al medio ambiente.

### **1.3 JUSTIFICACION**

Ante la demanda energética que sufre la ciudad de Bermejo y la carencia de equipamientos se plantea la necesidad proponer intervenciones desde la oferta educativa, con una nueva infraestructura que satisfaga al sector de la educación técnica alternativa. Así como políticas que incentiven la demanda de los servicios educativos por partes de las autoridades.

La revolución tecnológica y la actualización constante no debe dejar atrás a la educación en su acelerado proceso tecnológico, el centro de formación tiene la principal función de formar jóvenes de una determinada edad en técnicos especialistas en las diferentes áreas. Cubriendo la demanda de mano de obra especializada en el sector tecnológico de la región y del país.

#### **1.3.1 SOCIAL**

En el municipio de Bermejo no existe un Instituto Técnico de Energías Alternativas que forme a la población de una determinada edad y beneficie a la población generando nuevas alternativas de trabajo ante el crecimiento poblacional acelerado, que significa desarrollar competencias hacia la formación técnica alternativa. Al ser una responsabilidad del Estado sostenerla, por eso es importante implementar proyectos que den continuidad y garanticen las condiciones físicas de ambientes para la enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de la población, que contribuyan a la sociedad mejorando la calidad de vida y el desarrollo de la ciudad.



### **1.3.2 ¿POR QUE INTERVENIR?**

Porque es fundamental la intervención en la educación técnica alternativa y se considere los aspectos analizados que indican la necesidad de proponer intervenciones desde la problemática social, ambiental y la oferta educativa, así como políticas que incentiven la demanda de los servicios educativos por parte de las autoridades.

### **1.3.3 ¿PARA QUE INTERVENIR?**

Para lograr un diseño arquitectónico óptimo, con un medio adecuado que ofrezca las condiciones espaciales, funcionales, tecnológicas para lograr satisfacer a los usuarios con una nueva edificación que sea sobresaliente y que sea sustentable para el cuidado del medio ambiente.

### **1.3.4 ¿DONDE Y PARA QUIEN INTERVENIR?**

Se intervendrá en el municipio de Bermejo y este proyecto será en beneficio de toda la población de la ciudad ya que, al tener jóvenes formados en Energías Alternativas con una buena calidad espacial, un entorno agradable genere desarrollo y nuevas fuentes de empleo y se buscará lugares estratégicos como el área urbana, realizando un proyecto arquitectónico y paisajístico que se integre con la naturaleza variada del lugar para satisfacer las expectativas del usuario.

## **1.4 PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS**

Implementación de un Instituto Técnico En Energías No Convencionales Y Eficiencia Energética en la ciudad de Bermejo, formando y capacitando a la población joven para mejorar la calidad de vida de la población, brindando confort para el desarrollo integral en la formación técnica y capacitación de los estudiantes de la región con una infraestructura funcional, morfológica, tecnológica y ambiental para un desarrollo arquitectónico sostenible.



## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseño arquitectónico de un Instituto Técnico en Energías no Convencionales y eficiencia energética para la ciudad de Bermejo que potencie la capacidad y satisfaga la demanda educativa de los jóvenes de la región, para mejorar la calidad de vida de la población con espacios óptimos destinados a la práctica e investigación tecnológica contemplando criterios de sostenibilidad logrando la integración y buen desenvolvimiento técnico para el bienestar de los mismos.

### **1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Diseño del proyecto arquitectónico que responda a la educación promoviendo el desarrollo integral con la naturaleza y las condiciones variadas del lugar.
- Generar una intervención urbana, que ayude a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región, contemplando criterios de sostenibilidad.
- Elaborar un programa arquitectónico con ambientes adecuados para un mejor desempeño y aprendizaje.
- Tener mínimo impacto ambiental y preservar al máximo las áreas verdes y suelos permeables del lugar.
- Crear áreas de estudio adecuadas a las necesidades de los estudiantes.

## **1.6 ESTRATEGIAS**

- La educación técnica alternativa junto a la participación del gobierno municipal y del Estado debe entenderse como la ejecución de políticas institucionales para garantizar la consolidación y el fortalecimiento de la educación para el desarrollo humano y de la población.
- Debe establecer una política y orientación de la educación técnica y capacitación laboral que se oriente hacia una estrategia integral, que incluya la mejora de la calidad de vida de la población y garantice la infraestructura dirigida para la formación en Educación Técnica Alternativa.
- Se establece una serie de estrategias para la realización de un plan urbano que contempla factores de Conectividad, se fundamenta en la potencialización de



las calles para conservar la esencia del barrio, donde se propone la reconfiguración vial y la prolongación de otras, con una nueva tipología de vías como ciclo vía y vías compartidas donde se priorice el peatón.

### 1.6.1 ESTRATEGIA DE GESTIÓN URBANA AMBIENTAL

Dentro del Plan de Desarrollo Municipal de la ciudad de Bermejo PDM y Plan Territorial de Desarrollo Integral PTDI ajustado 2016 - 2020 existe una estrategia en el ámbito físico natural que es:

*“Implementar el plan municipal de ordenamiento territorial urbano y rural, para el manejo sostenible”*

La intervención en la ciudad de Bermejo pretende contribuir con el mejoramiento del hábitat urbano de manera que asegure la sostenibilidad ambiental de todas las actividades públicas, del paisaje urbano y el espacio público, aportar en el desarrollo urbano según el modelo de sustentabilidad, posibilitando la satisfacción de las necesidades básicas: Alimentación, salud, educación, trabajo, vivienda, cultura y permite crear un hábitat en un ambiente armónico, racional y equilibrado, tomando como base la programación de proyectos del Plan con sustento en el ambiente ecológico, a corto, mediano y largo plazo; cumpliendo principios de equidad, des centralismo, previsión de servicios básicos, generación de fuentes de trabajo y concertación con los agentes sociales para el desarrollo.

Cuando se habla de desarrollo sostenible aplicado al urbanismo, al igual que en cualquier otra actividad humana, hay tres aspectos que han de implementarse, independientemente:

**Sostenibilidad ambiental.** Ordenar las actividades económicas de la ciudad, así como el uso racional del territorio, hacer congruente la vocación territorial con las actividades productivas y las construcciones de la ciudad, las diferentes intervenciones y funciones que se prevén para un territorio determinado y el desarrollo socioeconómico equilibrado.

**Sostenibilidad económica.** Aportar una ventaja económica a la ciudad y sus habitantes, donde evidentemente se incluye la generación de empleos y elevar la



competitividad de la urbe, con la intención de ir generando la equidad económica entre la sociedad. Además, el desarrollo urbano debe incorporar las tecnologías sustentables en sus construcciones e inmobiliario y así generar oportunidades de negocio en este campo.

**Sostenibilidad social.** Contemplar al bienestar de la sociedad, por ello se debe exigir que cualquier proyecto urbano que se quiera denominar sostenible, responda a las demandas sociales de su entorno, mejorando la calidad de vida de la población, y asegurando la participación ciudadana en el diseño del proyecto.

Con este marco estratégico el DISEÑO DE UN INSTITUTO TÉCNICO EN ENERGÍAS NO CONVENCIONALES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA Pretende contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del municipio, brindando una infraestructura adecuada para la formación de jóvenes, este equipamiento será sustentable e incluirá la formación de recursos humanos y la generación de empleos.





## 1.7 MARCO LÓGICO

<b>MATRIZ MARCO LOGICO</b>				
	<b>OBJETIVOS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACION</b>	<b>SUPUESTOS</b>
<b>Fin</b>	Dotar al municipio de bermejo un instituto técnico en energías no convencionales que ayude a formar, capacitar y mejorar la calidad de vida contemplando criterios de sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estadísticas</li> <li>Índices de deserción estudiantil</li> <li>Porcentaje de población estudiantil técnica</li> <li>Programa cualitativo y cuantitativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativas</li> <li>- Documento teórico del proyecto</li> <li>- Presentación final teoría y planos</li> <li>- Datos estadísticos INE</li> </ul>	-Formación y capacitación de la población joven con una infraestructura funcional, tecnológica y adecuada brindando confort para el desarrollo integral en la formación de los estudiantes
<b>Propósito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación técnica de la población de una determinada edad</li> <li>- Elaborar un programa arquitectónico con ambientes adecuados para un mejor desempeño y aprendizaje</li> <li>- Diseño del proyecto arquitectónico integrando la naturaleza variada del lugar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de los objetivos</li> <li>- Consultas y visitas a diferentes instituciones de educación, distrital</li> <li>- Censo de número de estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuentes de información</li> <li>- Marco real</li> <li>- Marco teórico</li> <li>- Ministerio de educación</li> <li>- Resultado final del proceso de diseño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño arquitectónico eficiente para dar un mejor ambiente de estudio</li> <li>- Participación de autoridades y de la ciudadanía</li> <li>- Mayor progreso regional</li> <li>- Mayores fuentes de empleo</li> </ul>
<b>Resultado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar nuevas fuentes de empleo a través de la educación técnica</li> <li>- Proyecto arquitectónico sostenible con áreas y necesidades adecuadas para los usuarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tasa de disminución de deserción estudiantil</li> <li>- Mayor tasa de empleo</li> <li>- Dimensión del equipamiento</li> <li>- Disminución en el impacto ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicación estratégica mediante macro y micro localizaciones</li> <li>- Conciencia ambiental</li> <li>- Fuentes de empleo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes</li> <li>- Genera crecimiento económico</li> </ul>
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de contexto</li> <li>- Cumplimiento de leyes y normativas</li> <li>- Selección de información de centros educativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionamiento de áreas y ambientes de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificación de trabajo</li> <li>- Informes técnicos de construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcta función de actividades</li> </ul>



## **1.8 DELIMITACION DEL TEMA Y LA TEMATICA**

El tema principal es el diseño arquitectónico de un Instituto Técnico y Eficiencia Energética para la formación de la población de la ciudad de Bermejo donde la temática es la Educación Técnica Alternativa.

Para la realización del tema de estudio sobre la educación alternativa se realizará un estudio de los establecimientos de este tipo, un análisis teórico y gráfico de las variables arquitectónicas para cumplir los criterios y estándares de diseño y proponer una solución arquitectónica amigable con el medio ambiente que se integre con el contexto urbano, social y cultural de la región.

La priorización de datos estadísticos educativos, nos ayudara a formular un programa cualitativo y cuantitativo para cumplir con los requerimientos y necesidades que presenta el proyecto.

### **1.8.1 LIMITACIONES**

Los datos estadísticos existentes en cuanto a educación alternativa en la ciudad de Bermejo y el país no son suficientes, por este motivo se manejarán datos referenciales aproximados.

## **1.9 ENFOQUE**

El enfoque principal del proyecto es las Energías No Convencionales, la formación de la población joven dirigido al desarrollo humano y a un desarrollo urbano sostenible de la ciudad de Bermejo.

### **1.9.1 ENFOQUE SOCIAL**

Es un proyecto que dará prioridad a la población, a su desarrollo social, en energías alternativas que implementen sistemas de tecnología que minimicen el impacto ambiental y la contribución del vivir bien para la generación de nuevas fuentes de empleo, a través de la formación y capacitación de la población con una infraestructura adecuada.



### **1.9.2 ENFOQUE INTEGRADO**

El proyecto integra las capacidades institucionales destinadas a la educación alternativa, y las demandas urbanas del Municipio de Bermejo para garantizar la educación, bienestar y el desarrollo de la población.

### **1.9.3 ENFOQUE EDUCATIVO**

Realizar un proyecto con espacios y ambientes adecuados para el aprendizaje óptimo que los estudiantes requieren sobre energías alternativas.

### **1.9.4 ENFOQUE AMBIENTAL**

Realizar un proyecto arquitectónico moderno y paisajístico que pueda integrarse con su entorno natural que responda a las necesidades de la población, respetando a la naturaleza contribuyendo al desarrollo sostenible.

### **1.10 CONCLUSIONES**

Teniendo un enfoque de la problemática y las necesidades del Municipio de Bermejo y la investigación estadística, se logrará realizar el diseño de un **Instituto Técnico En Energías No Convencionales Y Eficiencia Energética** en beneficio de la educación Técnica Alternativa y el desarrollo de la sociedad en su conjunto con el objetivo de generar nuevas fuentes de empleo y evitar que la población emigre hacia otros lugares en busca de una mejor educación y de una mejor vida y espacios.



## **CAPITULO II**

### **2 MARCO TEORICO**

En este capítulo se desarrollará la base donde se sustentará el presente proyecto de grado, la teoría que permitirá establecer criterios y puntos de vista contextuales, legales que permitan comprender el tema de estudio de que es el diseño de un Instituto técnico en Energías no Convencionales y Eficiencia Energética.

#### **2.1 FUNDAMENTOS TEORICOS DEL TEMA**

El diseño de un Instituto Técnico en Energías no Convencionales y Eficiencia Energética, es de interés social, dirigido a la educación alternativa y la formación y capacitación en energías no convencionales, como la energía solar fotovoltaica, energía eólica, energía hídrica, energía biomasa y eficiencia energética dirigidas al desarrollo humano y urbano sostenible para mejorar la calidad de vida y promoviendo el desarrollo para la ciudad de Bermejo a través de las energías alternativas.

#### **DESARROLLO HUMANO (EDUCACION)**

La educación es un paradigma que tiene que ver mucho con el aumento o la disminución de los ingresos de un país, región, es decir la creación de un entorno en que las personas puedan desarrollar su máximo potencial y de ser productivos y creativos en la sociedad razón por la cual el Instituto Técnico en Energías no Convencionales cumplirá un papel fundamental en el municipio formando jóvenes, para que se generen nuevas fuentes de empleo. Lo fundamental es desarrollar capacidades humanas creando nuevas alternativas de estudio y generar competitividad en la sociedad.

#### **DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE**

El proyecto de un Instituto Técnico en Energías no Convencionales y Eficiencia Energética está dirigido hacia un desarrollo urbano sustentable con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las personas de esta generación y las futuras generaciones venideras con un desarrollo socio económico donde la educación sea primordial.



El diseño será un aporte para la sostenibilidad con la tecnología más moderna con la finalidad de crear lugares agradables, saludables y socialmente integrados e inclusivos, respetando la naturaleza variada del lugar respondiendo a la necesidad de la educación para los jóvenes, ubicado estratégicamente y utilizando una arquitectura orgánica, generando nuevos empleos y promoviendo el desarrollo económico, aprovechando el crecimiento de la ciudad y explotando los recursos naturales de la región para desarrollar su potencial sustentable.

### **DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE**

La educación técnica formal está orientada a que el estudiante desarrolle facultades en las áreas de la ciencia y habilidades prácticas, en las diferentes instituciones públicas o privadas que están a cargo del Estado bajo supervisión del Ministerio de Educación.

### **EDUCACIÓN TECNICA SUPERIOR EN LA SOCIEDAD ACTUAL**

La educación superior es entendida como todo tipo de estudios, de formación o de formación para la investigación en el nivel postsecundario, impartidos por una universidad u otro establecimiento de enseñanza que estén acreditados por las autoridades competentes del Estado como centros de enseñanza superior (UNESCO1988).

### **ARQUITECTURA ORGANICA**

También conocida como organicismo arquitectónico, nació en Estados Unidos cerca del año 1940 cuando se produce la crisis del racionalismo y adopta varias técnicas, este se caracteriza por la búsqueda de armonía entre la naturaleza y la funcionalidad del habitat humano. Promoviendo la creación de espacios humanos que armonicen con la naturaleza. Se trata de integrar la construcción y el entorno para formar una composición unificada.

Deriva del movimiento funcionalista o racional promovido por el arquitecto Frank Lloyd Wright que reutiliza la filosofía orgánica como la planta libre y la preponderancia de lo útil por sobre lo ornamental.



En este estilo no existe separación entre el diseño y su entorno pues ambos forman parte de un todo proyectando al ambiente y representando al usuario, el entorno y los materiales en forma sensible.

### **PRINCIPIOS FUNDAMENTALES**

**Los materiales.** - Que se emplearan tanto en la estructura como en la fachada su origen puede ser nativo o industrial para así respetar las leyes de la naturaleza.

**Concepción espacial.** - La edificación debe estar en armonía con la ubicación en la que se emplazara por este motivo se aceptan cambios o modificaciones debido a los materiales que se utilizaran ya sea por su origen, forma, dimensión o color.

**Habitabilidad de la obra.** - Los sistemas de calefacción o ventilación deben ser de bajo consumo energético, idealmente las fuentes tienen que ser naturales usando sistemas de energías alternativas como energía solar, por ejemplo: la aislación de los muros, ventanas y techos debe ser de buena calidad para evitar fugas de calor o problemas de humedad.

Si bien está fuertemente ligada a la arquitectura funcional logra acercar la arquitectura a un plano más consiente con el medio ambiente que ha sido una gran influencia para el desarrollo de la arquitectura sostenible, que juega un papel importante en nuestros proyectos ya que sus principios tienen importancia en las decisiones relacionadas con el impacto en la naturaleza, la conservación del hábitat natural y las soluciones que podemos aplicar para causar el menor daño posible al entorno.

## **2.2 CONCEPTUALIZACION DEL TITULO DEL PROYECTO DE GRADO**

### **Diseño de un “Instituto Técnico En Energías No Convencionales y Eficiencia Energética” para Bermejo**

La propuesta está dirigida al diseño de un Instituto Técnico destinado a las energías no convencionales y la capacitación en Eficiencia Energética con todo el equipamiento necesario que brinde una solución arquitectónica y resuelva la problemática de la educación en la ciudad de Bermejo.



## **DISEÑO ARQUITECTONICO**

Es una disciplina ejecutada por los arquitectos e ingenieros que debe satisfacer las necesidades de espacios habitables para el ser humano y se enfoca hacia la realización de proyectos arquitectónico, tanto en lo estético como en lo tecnológico. Es un proceso creativo por excelencia y posee como cometido final las satisfacciones de las necesidades de espacios habitables.

*(<https://www.google.com/search=arquitectonico&oq=concepto+de+diseño>)*

## **INSTITUTO TECNICO**

Es un establecimiento público o privado de educación superior y desarrolla programas de formación hasta el nivel profesional por ciclos de enseñanza esta abarca las instituciones educativas y culturales, formando técnicos medios y técnicos superiores en áreas ocupacionales específicas de formación profesional.

*(<https://www.google.com/search=+=definicion+de+instituto+tecnico>)*

## **EDUCACIÓN TÉCNICA.**

Se define a la educación técnica como articuladora a las actividades productivas que generan nuevas fuentes de empleo con variadas alternativas de formación que orienta a desarrollar prácticas e investigación tecnológica con la finalidad de aumentar su conocimiento laboral. Bajo la supervisión del Estado a través del Ministerio de Educación y es impartida por instituciones públicas y privadas.

## **CENTRO DE FORMACION**

Se entiende por centro de formación, al lugar en el que se dictan una serie de cursos, enfocados en diversas áreas, al público general.

*(<https://conceptodefinicion.de/centro-de-formacion/>)*

## **FUENTES DE ENERGIA**

Son fuentes de energía las que se obtienen de la naturaleza de forma directa e indirecta como la energía solar, eólica, hídrica o extraen a través de excavaciones y perforaciones para su posterior extracción como la del petróleo carbón mineral y gas natural.



## **ENERGIAS RENOVABLES**

Las energías renovables son aquellas que se obtienen de fuentes naturales como el sol, agua y otras y tienen la capacidad de regenerarse naturalmente y son fuentes inagotables.

## **ENERGIA LIMPIA**

La energía limpia es un sistema de producción de energía con exclusión de cualquier contaminación o la gestión mediante la cual nos deshacemos de todos los residuos peligrosos para nuestro planeta, entonces son aquellas que no generan residuos.

<https://www.compromisorse.com/sabias-que/2010/03/30/que-significa-energia-limpia/>

## **EFICIENCIA ENERGETICA**

La eficiencia energética es una actividad que tiene por objeto mejorar el uso de fuentes de energía, reduciendo el consumo manteniendo los mismos servicios energéticos teniendo un uso racional de energía de manera eficiente sin disminuir el confort y la calidad de vida.

*“Hacer más con menos”*

<http://www.abesco.com.br/es/que-es-la-eficiencia-energetica-ee/>

### **2.3 CONCEPTUALIZACION DEL TEMA**

Para llevar a cabo el diseño arquitectónico es indispensable el desarrollo conceptual ya que es necesario conocer conceptos y definiciones de aspectos ecológicos, ambientales, educativos y tecnológicos para tener una mejor comprensión del significado que pueda contribuir para la realización del proyecto.

### **¿CUAL ES LA DEPENDENCIA ENERGETICA DEL MUNICIPIO DE BERMEJO?**

La dependencia energética de Bermejo tiene un aumento constante, cubre su demanda con la combustión de combustibles fósiles y no tiene una buena eficiencia al momento de distribuir la energía y si no cambia su política energética aumentara los riesgos económicos, sociales y ecológicos.

Bermejo cuenta con los recursos necesarios para el uso de energías alternativas, pero su sistema energético se caracteriza por tener dependencia en lo combustibles fósiles que como en la mayoría de las ciudades en crecimiento acelerado este también crece.





## **EL EFECTO INVERNADERO**

Nuestra atmosfera es de vital importancia a través de capas retiene el calor permitiendo la existencia de los océanos y los seres vivos, escapando solo una fracción de calor, contiene en sus capas inferiores gases, vapor de agua, co<sub>2</sub>, metano y otros, estos absorben a su vez los rayos infrarrojos que llegan a la tierra a medida que los gases se calientan estos vuelven a la superficie de la tierra a todo este proceso se llama efecto invernadero.

Y tras la contaminación producida por el hombre el rayo ultra violeta y el rayo infrarrojo que si bien antes dejaban pasar libremente las radiaciones ahora actúan como freno de estas rebotaban y volviendo otra vez a la tierra calentando aún más el resto del planeta y cuanto mayor sea la concentración de gases contaminantes mayor será el calentamiento de su superficie. Según estudios de la IPCC grupo Gubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático reunido por la ONU cerca de tres cuartas partes de co<sub>2</sub> producidas por la actividad humana, el 20% se deben a la quema de combustibles fósiles y el resto a la deforestación que existe, generando catástrofes climáticas como inundaciones, sequias causando alteración y pérdida de ecosistemas, pérdidas de vidas humanas y generado grandes costes económicos a los países, el protocolo de Kioto tiene como objetivo disminuir los gases de efecto invernadero hasta el 2020 y por más que los combustibles fósiles fueran eternos el planeta no podría absorber las emisiones de co<sub>2</sub> que se produce por la quema de los mismos, teniendo por seguro que afectaría toda forma de vida que conocemos hasta que no exista vida sobre la tierra.

[www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf](http://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf)

### **2.3.1 ¿QUE SON LAS ENERGIAS NO RENOVABLES?**

Las energías no renovables son aquellas que se encuentran de forma limitada en el planeta y se extraen del sub suelo de la tierra a través de perforaciones o de las minas realizando excavaciones con maquinaria pesada, este tipo de energías no se puede reciclar y no tiene un proceso de regeneración de ahí el nombre no renovable entre estas podemos citar las más importantes como el petróleo que es un hidrocarburo de color negro oscuro y más ligero que el agua y su destilación da como producto los



derivados como la gasolina, queroseno, disolventes, etc. También tenemos el gas que es un fluido sin forma ni volumen propio y es inolora que se lo puede encontrar en las minas de carbón o zonas de geo presión, también tenemos el carbón mineral que se extrae a través de excavaciones en las minas, este combustible sólido se forma por la degradación de restos orgánicos a través de procesos químicos.

(<https://www.google.com/search=energias+no+renovables>)

### 2.3.2 ¿QUE SON LAS ENERGIAS NO CONVENCIONALES?

Las energías no convencionales o alternativas son energías que se pueden obtener de la naturaleza de forma inagotable a escala humana ya que este tipo de energía es capaz de regenerarse y deriva directamente de fuente naturales como el sol, agua y otros mecanismos naturales del medio ambiente entre estos tenemos: la energía solar, eólica, biomasa e hídrica.

### 2.3.3 ENERGÍA SOLAR

La energía solar es una energía renovable que se obtiene de la radiación electromagnética que proviene del sol la cual es transformada en unos captosres de células fotovoltaicas, heliostatos o colectores térmicos. Existen 2 tipos de energías solares pasivos y activos.

- **PASIVO** No necesita mecanismos, se la obtiene a través de la utilización de la arquitectura bioclimática mediante la orientación para el aprovechamiento de calefacción, refrigeramiento o iluminación
- **ACTIVO** Se capta a través de mecanismos como paneles fotovoltaicos, colectores solares térmicos y se transforma en energía para sus distintos usos.

(<https://solar-energia.net/energia-solar-pasiva-activa>)



## ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA



<https://www.google.com/search?q=energia+solar+fotovoltaica&client=firefox>

La energía solar fotovoltaica sirve para la generación de electricidad a través de la radiación solar con la utilización de celdas fotovoltaicas, con la ventaja de poder ser empleadas en lugares aislados cubriendo pequeños consumos eléctricos en el mismo lugar sin estar conectado a una red eléctrica. El aumento del uso de la energía solar a través de paneles fotovoltaicos crea una gran demanda y hace de este tipo de tecnología más accesible con la disminución de los precios.

Se trata de un tipo de energía descentralizada que puede ser captada y utilizada en todo el territorio. Su mayor ventaja radica en su aplicación en lugares remotos, donde el costo de Instalación y de mantenimiento de líneas de red eléctrica las hace imposibles. Se elimina así también, el costo ecológico y estético de estas instalaciones. Una de sus desventajas para la generación de grandes volúmenes de energía, es que son necesarias grandes extensiones de tierra, y que en muchos lugares no hay suficiente radiación solar intensa y constante para hacer uso comercial de la energía solar.

([https://ri.itba.edu.ar/bitstream/handle/123456789/446/501032\\_Marzan\\_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ri.itba.edu.ar/bitstream/handle/123456789/446/501032_Marzan_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y))

### ¿COMO SE MIDE LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA?

Se miden en condiciones estándar de 1000 w/m<sup>2</sup> (1kw/m<sup>2</sup>) de radiación solar y 25°C de temperatura de las células fotovoltaicas y su máxima potencia se mide en Wp vatios pico y se la denomina potencia nominal de modulo. Se calcula multiplicando su potencia nominal por el número de horas sol pico ya que no todas las horas son de



intensidad considerada como hora pico y el número de horas pico se determina con la división de la energía producida en ese día en wh/m<sup>2</sup> entre 1000 w/m<sup>2</sup>

[www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf](http://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf)

### **APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA**

Sus aplicaciones se dividen en dos grupos que son sistemas aislados que son sistemas autónomos empleados en áreas rurales que no tienen conexión a una red principal energética y los sistemas conectados a la red eléctrica y esta se comercializa en diferentes compañías eléctricas del país.

[www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf](http://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf)

### **¿DONDE Y COMO DEBERIA SITUARSE LOS MODULOS FOTOVOLTAICOS?**

Estos pueden instalarse en edificios, (terrazas, tejados, balcones, azoteas, patios, etc.) lo más importante antes de instalar es que no existan obstáculos que puedan dar sombra como edificios colindantes, vegetación alta o entre módulos.

Tener un análisis de las posiciones del sol en distintas posiciones como amanecer medio día y atardecer para tener una comprensión de su desplazamiento como de este hacia la puesta del sol que es en el oeste para poder aprovechar el máximo de radiación solar. Para conseguir este fin los paneles fotovoltaicos tienen que analizarse bien para determinar su inclinación.

[www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf](http://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf)

### **¿COMO SE PUEDE SER AUTOSUFICIENTE CON ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA?**

La autosuficiencia dependerá de la cantidad de módulos que se instalen, de su orientación e inclinación y de la radiación solar que llegue coincidiendo con las horas pico y se debe obtener en el mismo lugar de consumo para evitar pérdidas que se generan en el transporte y distribución. Para los sistemas aislados la autosuficiencia es una necesidad, se considera que para cubrir la demanda eléctrica de una familia se requiere una potencia fotovoltaica de 1 KWp y 4 KWp en función al uso que se haga y de la eficiencia energética de los aparatos eléctricos que se utilicen.

[www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf](http://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf)



## ¿FUNCIONA UNA INSTALACION FOTOVOLTAICA?

Los módulos funcionarán siempre y cuando reciban radiación solar. Por lo general en verano reciben mayor radiación y mayor generación de energía eléctrica ya que hay mayor número de horas de sol, en los días nublados también se genera electricidad en menor intensidad.

[www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf](http://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf)

## ¿QUÉ MANTENIMIENTO NECESITA UNA INSTALACION FOTOVOLTAICA Y CUAL ES LA VIDA UTIL?

El mantenimiento requerido es mínimo y preventivo, el panel fotovoltaico está diseñado sin partes móviles para evitar desgastes y otro tipo como lubricaciones se recomienda revisiones periódicas de las instalaciones para asegurar su correcto funcionamiento.

Los nuevos paneles fotovoltaicos tienen una vida útil de 30 años y está comprobado que los paneles no dejan de producir energía eléctrica y está sujeto a la reducción de su capacidad con el tiempo y en la actualidad se encuentra módulos con garantías de 20 años que tienen una alta resistencia a las inclemencias del clima gracias al estar fabricadas con silicio que es un material muy resistente.

[www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf](http://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf)

### 2.3.4 ENERGÍA EÓLICA



<https://www.google.com/search?client=firefox=energia+eolica+mejores+fotos&oq=energia+eolica+mejores+fotos>



La energía eólica es la energía obtenida a partir del viento, es decir la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire, y que es convertida en otras formas útiles de energía para las actividades humanas. Para producir electricidad mediante parques eólicos, aerogeneradores conectados a las grandes redes de distribución de energía eléctrica y pequeñas instalaciones eólicas pueden proporcionar electricidad en regiones remotas y aisladas que no tienen acceso a una red eléctrica.

*[https://es.wikipedia.org/wiki/Energ\\_eolica](https://es.wikipedia.org/wiki/Energ_eolica)*

### **¿CÓMO APROVECHAR LA ENERGÍA EÓLICA Y COMO SE ESTIMA SU GENERACIÓN?**

En la actualidad se la utiliza a gran escala en parques eólicos utilizando aerogeneradores o turbinas eólicas.

La eficiencia de un aerogenerador se caracteriza por su disponibilidad, un indicador de cuántas horas está en funcionamiento y su producción suele ser un 98%. Otra característica son las horas equivalentes que este tiene para poder medir el rendimiento energético en el lugar donde sea ubicado, las horas que esté en funcionamiento equivalen a las horas de un año que produciría, mientras mayor y más elevado sea el potencial eólico estos tendrán resultados positivos, ya que el factor importante es la ubicación donde se emplace.

*(<https://www.google.com/search=energias+no+renovables>)*

### **¿SON RENTABLES LAS INSTALACIONES EOLICAS?**

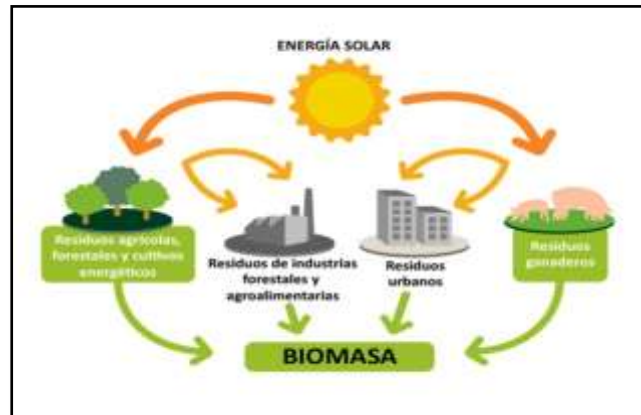
Dentro de las energías renovables la energía eólica se destaca por ser la más limpia y fácil de procesar, al basarse solo en la fuerza del viento a través de aerogeneradores ubicados estratégicamente necesitando una velocidad de 3 a 4 metros por segundo

Teniendo estas un bajo impacto ambiental, no utiliza combustión para su funcionamiento, no daña el suelo, se puede aprovechar lugares áridos para su emplazamiento siendo muy beneficiosa su utilización.

*<https://www.estrelladigital.es/articulo/ciencia-y-tecnologia/energia-eolica-busca-seguir-siendo-rentable/20170704162223324404.html>*



### 2.3.5 ENERGIA BIOMASA



[https://www.google.com/search?client=firefox=energia+biomasa&oq=energia+biomasa&gs\\_l=img](https://www.google.com/search?client=firefox=energia+biomasa&oq=energia+biomasa&gs_l=img)

La energía de biomasa o bioenergía es un tipo de energía renovable procedente del aprovechamiento de la materia orgánica e industrial formada en algún proceso biológico o mecánico, generalmente es sacada de los residuos de las sustancias que constituyen los seres vivos (plantas, ser humano, animales, entre otros), o sus restos y residuos. El aprovechamiento de la energía de la biomasa se hace directamente (por ejemplo, por combustión), o por transformación en otras sustancias que pueden ser aprovechadas más tarde como combustibles o alimentos. Por esos motivos producir energía con la biomasa es un sistema ecológico, que respeta el medio ambiente y además no tiene muchos gastos. Las biomasas se pueden clasificar según la procedencia. Entre estos tenemos:

**Natural:** Es aquella que abarca los bosques, árboles, matorrales, plantas de cultivo.

**Residual:** Es aquella que corresponde a los residuos de paja, aserrín, estiércol, residuos de mataderos, basuras urbanas.

**Ventajas:**

- Es una fuente de energía inagotable y además apenas contamina el Medio ambiente, ya que no contribuye a la destrucción de la Capa de Ozono.
- Es una fuente de energía renovable, disminuye la dependencia de los combustibles fósiles.
- Ayuda a la limpieza de los montes y al uso de los residuos de las industrias: debido a que las calderas se alimentan con ramas, hojas caídas de los árboles.



- Tiene un coste muy inferior al de la energía convencional: es hasta cuatro veces más barato.
- Existe una tecnología muy avanzada, con garantía de funcionamiento, alto rendimiento, y fiabilidad.
- Existe un gran excedente de biomasa.

**Inconvenientes:**

- Los rendimientos de las calderas de biomasa son algo inferiores a los de las calderas que usan un combustible fósil líquido o gaseoso.
- La biomasa posee menor densidad energética, lo que hace que los sistemas de almacenamiento sean mayores.
- Los sistemas de alimentación de combustible y eliminación de cenizas son más complejos y requieren unos mayores costes de operación y mantenimiento.
- Los canales de distribución de la biomasa no están tan desarrollados como los de los combustibles fósiles.
- Muchos de estos recursos tienen elevados contenidos de humedad, lo que hace que en determinadas aplicaciones pueda ser necesario un proceso previo de secado.

(<http://ebasl.es/producir-energia-con-la-biomasa/>)

**2.3.6 ENERGÍA HIDROELECTRICA**



<https://www.google.com/search?q=energia+hidráulica&client=firefox-b&source=lnms&tbn>





Se obtiene a través del aprovechamiento de las caídas potenciales del agua desde una altura o pendiente determinada como embalse de una presa para producir energía eléctrica a través de turbinas, se transmite a un alternador la que convierte en energía eléctrica se puede transformar a muy diferentes escalas y es considerada una energía renovable ya que no produce contaminantes, con la desventaja de que produce un gran impacto ambiental debido a la construcción de la presa que inunda grandes superficies de terreno y modifica los caudales de los ríos y la calidad del agua.

- Se trata de una energía renovable de alto rendimiento energético.
- Debido al ciclo del agua su disponibilidad es inagotable.
- Es una energía limpia puesto que no produce emisiones tóxicas durante su funcionamiento.

(<http://tesis/1471374289305TesisJonathan.pdf>)

### **CENTRALES MINIHIDRICAS**

Este tipo de centrales puede ser viables en ciudades como Bermejo que se encuentra en vías de desarrollo y su demanda energética es de 9 mv ya que para ser una central mini hidráulica tiene que generar 10 mv o menos.

### **EFICIENCIA ENERGETICA**

La eficiencia energética tiene la finalidad de minimizar la cantidad de energía utilizada para satisfacer la demanda sin afectar su calidad. Esto se refiere a la sustitución de un equipo por otro que funcione de igual manera pero que consuma menos energía, porque es necesario disminuir el consumo energético para así reducir de manera eficaz la contaminación de co2 y otro tipo de gases de efecto invernadero.

(<https://www.google.com/search=energias+no+renovables>)

## **2.4 CONCLUSIONES**

Se pretende convertir a la ciudad de Bermejo en una ciudad sostenible con bajas emisiones de gases de efecto invernadero y que sea más eficiente energéticamente con menor impacto ambiental, que sea una ciudad competitiva a través del desarrollo humano y las nuevas fuentes de empleo que se pretende lograr donde la educación sea la principal herramienta para el desarrollo con la finalidad de mejorar la calidad de vida de su población.



### **3 MARCO HISTÓRICO**

En este capítulo se describirá hechos pasados de las diferentes fases por las cuales han pasado las energías renovables, su descubrimiento y su utilización a lo largo del tiempo hasta la actualidad.

#### **3.1 ANTECEDENTES**

A lo largo de la historia de la humanidad el hombre ha utilizado las energías renovables, es imposible poder determinar una línea de tiempo exacta de cuando se comenzó a notar que se podría aprovechar los recursos naturales para usarlos en aspectos bioclimáticos para un bienestar común, la aplicación más lejana como antecedente histórico se empleó en el transporte marítimo, el uso de la vela que utiliza la energía eólica para poder impulsar los navíos, con ese principio se dio origen a los molinos de viento y posteriormente a molinos de agua que sentaron las bases de la energía hídrica sumando a este un rediseño de las edificaciones para aprovechar de mayor manera posible la energía solar durante el día.

El progreso de las mismas se vio dejada de lado por la llegada de la revolución industrial, la mayor utilización de combustibles fósiles y las mejoras aplicadas a motores térmicos que en sus primeros años contaban con una fuente inagotable de recursos. Pero estos recursos fueron disminuyendo cada es más y fue así a en la década de los 70 que se comenzó a enfatizar el concepto de energía renovables como una alternativa a las fuentes utilizadas ante el evidente agotamiento de los recursos petrolíferos. Gracias al avance tecnológico es que hoy en día no se trata de una alternativa sino del futuro de las energías con una fuente inagotable de recursos.

*(<https://erenovable.com/historia-energia-renovable/>)*

#### **3.2 CONTEXTO MUNDIAL**

El reporte mundial sobre la situación de las energías renovables revela que los datos son muy buenos, con una elevada cifra en el incremento del uso de energías renovables, por este motivo los precios son más accesibles especialmente en la energía solar fotovoltaica y eólica, existe actualmente un escenario de concientización sobre el uso de energías renovables como por ejemplo la energía eléctrica, de manera tal que permitir ahorros en el consumo de recursos no renovables, es disminuir el uso de



combustibles fósiles y por ende el impacto ambiental con los gases de efecto invernadero que estas producen y de reducir los costos tanto en la generación de energía verde. En este marco los gobiernos se comprometieron de manera colectiva mantener el aumento de la temperatura por debajo de 2° en el acuerdo de París en diciembre del 2015 e impulsan desde su conjunto normativo el desarrollo de este tipo de energías que da satisfacción a las necesidades de la humanidad de encontrar negocios sustentables. La implementación de energías no convencionales genera empleos a nivel local y contribuye al desarrollo industrial y regional.

*([https://www.google.com/Ren21\(reporte+de+energías+renovables\)](https://www.google.com/Ren21(reporte+de+energías+renovables)))*

### **3.3 CONTEXTO LATINOAMERICANO**

El potencial energético procedente de las fuentes de energías alternativas de América Latina es tal que sería por demás suficiente para cubrir toda la demanda eléctrica actual y futura de la región, de acuerdo al Banco Interamericano de Desarrollo BID. Pretende garantizar un cambio de modelo energético considerado de vital importancia para mitigar los efectos del cambio climático en el hemisferio. Las fuentes de energías alternativas son inagotables y están a disposición para las siguientes generaciones, más su aprovechamiento es necesario también ahora, a modo de evitar los problemas ambientales ocasionados por los combustibles fósiles la Agencia Internacional de Energía AIE estima que los recursos solares, geotérmicos, eólicos e hídricos en pequeña escala y la biomasa disponibles en América Latina es sustancial y por demás para atender su propia demanda, En la actualidad el 52% de la energía eléctrica producida en América Latina procede de los recursos de energías renovables, es decir de la energía tradicional (hidroeléctrica de mediana y gran escala) y las energías alternativas (geotermia, eólica, solar, biomasa e hídrica a pequeña escala) lo que sitúa a la región e una posición de privilegio frente al apenas 18% del resto del mundo. Pese a este panorama la inversión en energías alternativas es modesta Es necesario resaltar la utilización de estas fuentes, considerables para cualquier país de la región ya que este tipo de tecnologías, desde el punto de vista financiero, son cada vez más atractivas puesto que sus costos están en descenso.

*(<http://www.bivica.org/upload/energias-alternativas-plan.pdf>)*



### **3.4 CONTEXTO NACIONAL DE BOLIVIA**

La capacidad de generación eléctrica de Bolivia en el SIN Sistema de Interconectado Nacional el 2013 alcanzó a 1422.8 mw de los cuales 475.7mw correspondieron a la generación a través de centrales hidroeléctricas; 890.3 mw mediante centrales termoeléctricas a gas natural, 35.8 mw de generación con base a combustible diésel y 21 mw correspondiente al aprovechamiento de la biomasa (bagazo de caña), lo cual demuestra que la participación de las energías alternativas es aun mínima. La demanda de energía eléctrica de Bolivia es de 1.458 megavatios (mw), Bolivia en la actualidad incrementó su oferta de generación eléctrica a 1.900 mw el cual permite cubrir este tipo de demandas y seguir contando con reservas importantes. Históricamente, el costo del desarrollo de infraestructura requerida para la accesibilidad al servicio de energía eléctrica de familias con gran dispersión territorial en el área rural ha imposibilitado su incorporación a los sistemas eléctricos por red. Por ello, ha incluido el componente de energías alternativas como un medio para lograr la universalización del servicio de electricidad en los hogares bolivianos y en la infraestructura social para unidades educativas, centros de salud y telecentros comunitarios. Este componente hace referencia, por lo tanto, a la implementación de proyectos con sistemas fotovoltaicos, micro centrales hidroeléctricas, biomasa, energía eólica y sistemas híbridos.

*(<http://www.bivica.org/upload/energias-alternativas-plan.pdf>)*

### **3.5 LA EDUCACIÓN EN BOLIVIA**

La educación técnica alternativa tiene el objetivo de capacitar al recurso humano con la finalidad de formación y preparación para que responda a situaciones en la vida laboral en base a la experiencia que este adquirió en el proceso de formación.

La educación en Bolivia no recibe los fondos necesarios para tener una educación de calidad en el aspecto histórico desde la creación de la República la educación es una obligación del Gobierno, de sostenerla pero esta estaba dirigida solo a las clases sociales adineradas en las que se podía sentir las demandas del sector marginado que en la mayoría era la población pobre y surgen los primeros movimientos universitarios tras el primer decreto que se dio el 11 de diciembre de 1825, aún estaba lejos de consolidarse la autonomía universitaria y surgen los aires revolucionarios más



conocida como la revolución del 52 a la cabeza de Víctor paz Estensoro, con el vendría el cambio en el país con la Reforma Agraria el Voto Universal y la Reforma Educativa entre otras dando paso a la educación privada que surge en el año 1985 que se consolida un modelo académico propio con la apertura de numerosos centros educativos. En el año 2010 sufre una reforma educativa con la ley n° 070 Avelino Siñani – Elizardo Pérez del 20 de diciembre del 2010 se inicia la transformación del Sistema Educativo Plurinacional y la educación técnica y tecnológica a partir de un modelo socio comunitario productivo.

### **3.6 INSTITUTOS TÉCNICOS EN ENERGÍAS ALTERNATIVAS EN BOLIVIA**

Las instituciones que imparten cursos de energías alternativas son: la Universidad Mayor de SAN SIMON – UMSS, la Universidad Mayor de SAN ANDRES – UMSA y la Universidad Católica Boliviana UCB, a través de sus carreras universitarias o en clases especiales destinadas a postgraduados y personas interesadas, tienen diferentes modalidades como especialistas en energías alternativas y doctorados en energía y desarrollo. La UCB por su parte cuenta con un diplomado en energías renovables y alternativas enfocado a contenidos geotérmicos, litio, biomasa, centrales hidroeléctricas, eólicas y solares.

A nivel técnico, el Instituto de Formación y Capacitación INFOCAL ofrece capacitaciones para tecnologías de energías renovables, normalmente con cursos cortos y específicos sobre calefones solares y aplicación de energías renovables.

Bolivia cuenta con ofertas académicas de formación y capacitación de recursos humanos sobre energías alternativas de formación intermitente, solo de capacitación no teniendo continuidad de estos programas.

*(<http://www.bivica.org/upload/energias-alternativas-plan.pdf>)*

#### **3.6.1 CAPACITACIÓN DE TÉCNICO LOCALES**

El concepto de técnico local debe estar relacionado con personas que tengan destrezas y habilidades vinculadas a temas técnicos para la operación de los sistemas con energías alternativas que no requieran necesariamente de un grado académico. En ese sentido, los técnicos locales son personas que residen en áreas rurales y que fueron



capacitados para trabajar con las empresas y cooperativas de electricidad de las zonas rurales donde se ejecutan los proyectos de energías alternativas. La capacitación a los técnicos locales estará enfocada en procedimientos de detección de fallas, mantenimiento preventivo, reposición de componentes y reparación de conexiones que puedan resultar dañadas en el tiempo. Los institutos técnicos o universidades, mediante sus programas de desconcentración apoyarán en la capacitación de técnicos locales a modo de poder calificarlos de manera sistemática.

*(Fuente: Plan para el Desarrollo de las Energías Alternativas del Estado Plurinacional/Agenda patriótica 2025)*

### **3.7 IMPORTANCIA DE LOS INSTITUTOS TECNICOS**

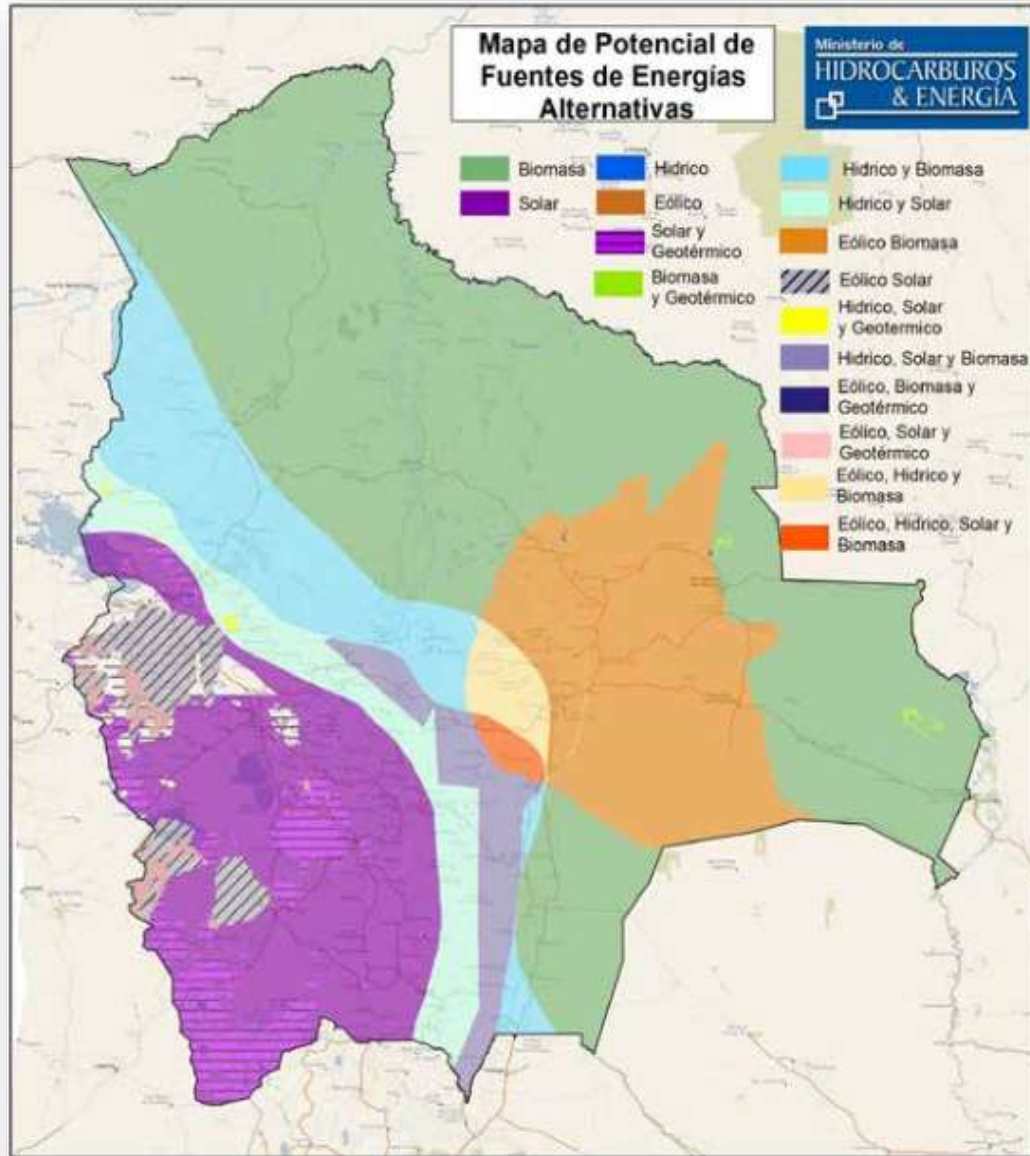
Un pilar fundamental para la sostenibilidad de la inclusión de las energías no convencionales en la matriz energética del sector eléctrico es la formación de talento humano local, calificado en especialidades de energías no convencionales a través de programas de capacitación continua en aspectos técnicos, operativos.

La creciente demanda de utilizar energías alternativas en sistemas energéticos tanto a nivel mundial como en la región ha propiciado un incremento en la demanda de servicios relacionados a este mercado y consecuentemente, un mayor interés por contar con recursos humanos calificados para las diferentes etapas de los proyectos que utilizan estas fuentes energéticas. El interés no solamente se refleja en los niveles de decisión, sino también en instituciones de formación técnica y capacitación de recursos humanos. La formación, actualización y consolidación del talento humano especializado en este sector en Bolivia, a pesar de los esfuerzos realizados en el último tiempo, aun no son suficientes, por lo que se requiere de mayor cantidad de especialistas profesionales en energías no convencionales en los diferentes niveles, para lo cual se deben establecer sinergias con las instituciones educativas en sus diferentes niveles.

*(<http://www.bivica.org/upload/energias-alternativas-plan.pdf>)*



### 3.8 MAPA DEL POTENCIAL NACIONAL DE FUENTES DE ENERGÍAS NO CONVENCIONALES EN BOLIVIA



(Fuente: Energía Bolivia, 2015)

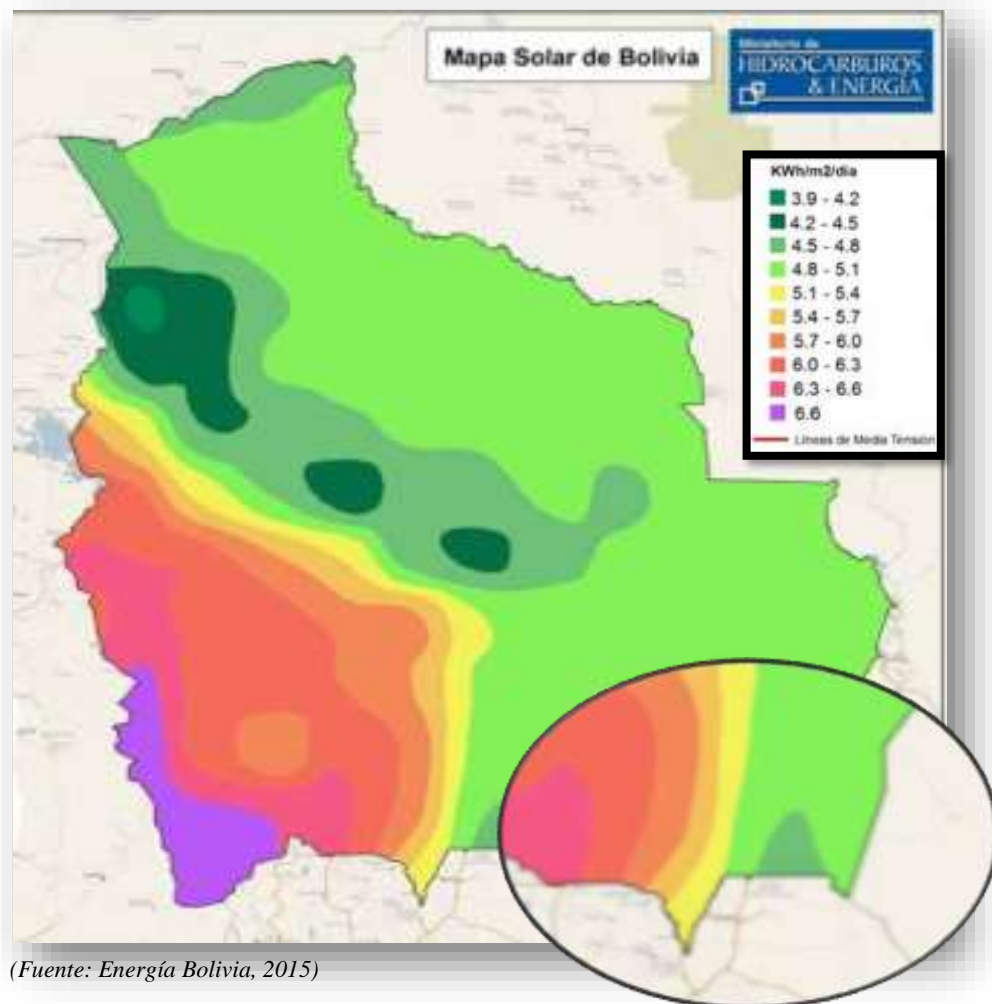
En el mapa de potencialidades se puede apreciar los distintos tipos de energías que se puede utilizar en diferentes partes del país, el presente mapa es una estimación general pues es necesario un estudio más detallado para algunos lugares del territorio nacional.



### 3.9 POTENCIAL SOLAR EN BERMEJO

El potencial solar en Bolivia es privilegiado, dada la ubicación geográfica del país, posibilitando el desarrollo de proyectos de generación eléctrica con sistemas fotovoltaicos de concentración solar en todo el territorio nacional. Los niveles de radiación solar del país varían en las diferentes zonas geográficas, resultando el Altiplano la región con mayor incidencia de radiación solar, lo que hace de esta zona un sitio óptimo para la instalación de estos sistemas de generación de energía eléctrica. En ese sentido se dispone como herramienta de identificación este mapa solar, conformado en base a información específica de radiación solar promedio anual por departamento. Y se puede apreciar el potencial solar que tiene la ciudad de Bermejo para la implementación de energías alternativas en la región.

(<http://www.bivica.org/upload/energias-alternativas-plan.pdf>)



(Fuente: Energía Bolivia, 2015)

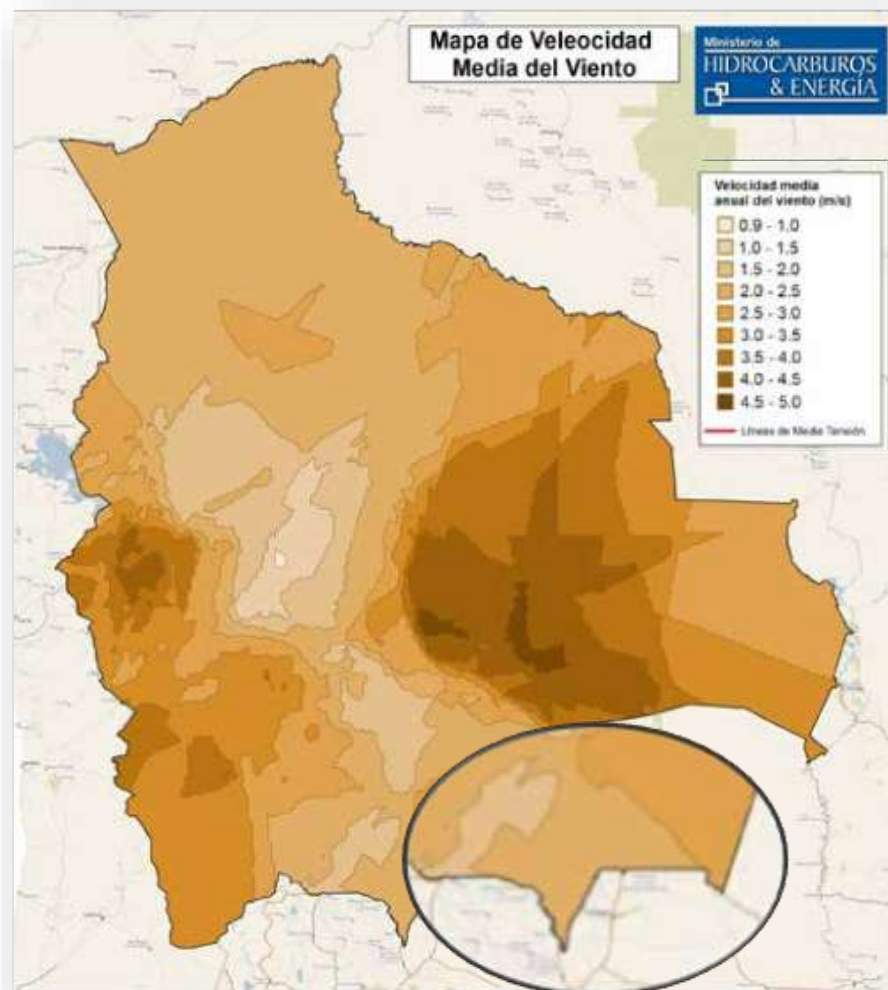




### 3.10 POTENCIAL EÓLICO DE BERMEJO

Respecto al potencial eólico, se cuenta con un mapa elaborado por la empresa Transportadora de Electricidad – TDE. De acuerdo a este instrumento, este recurso se encuentra en algunas zonas específicas del país con mayor disponibilidad de viento. En el mapa realizado en el año 2008, así como en el estudio de diagnóstico general elaborado el año 2012 por el Vice Ministerio de Electricidad y Energías Alternativas VMEEA, Bermejo cuenta con corredores de vientos con valores de velocidades promedio anuales y potencias expectables en sitios puntuales, en rangos entre 3 a 5 m/s, que podrían ofrecer condiciones óptimas para el aprovechamiento de este recurso en la ciudad de Bermejo.

(<http://www.bivica.org/upload/energias-alternativas-plan.pdf>)



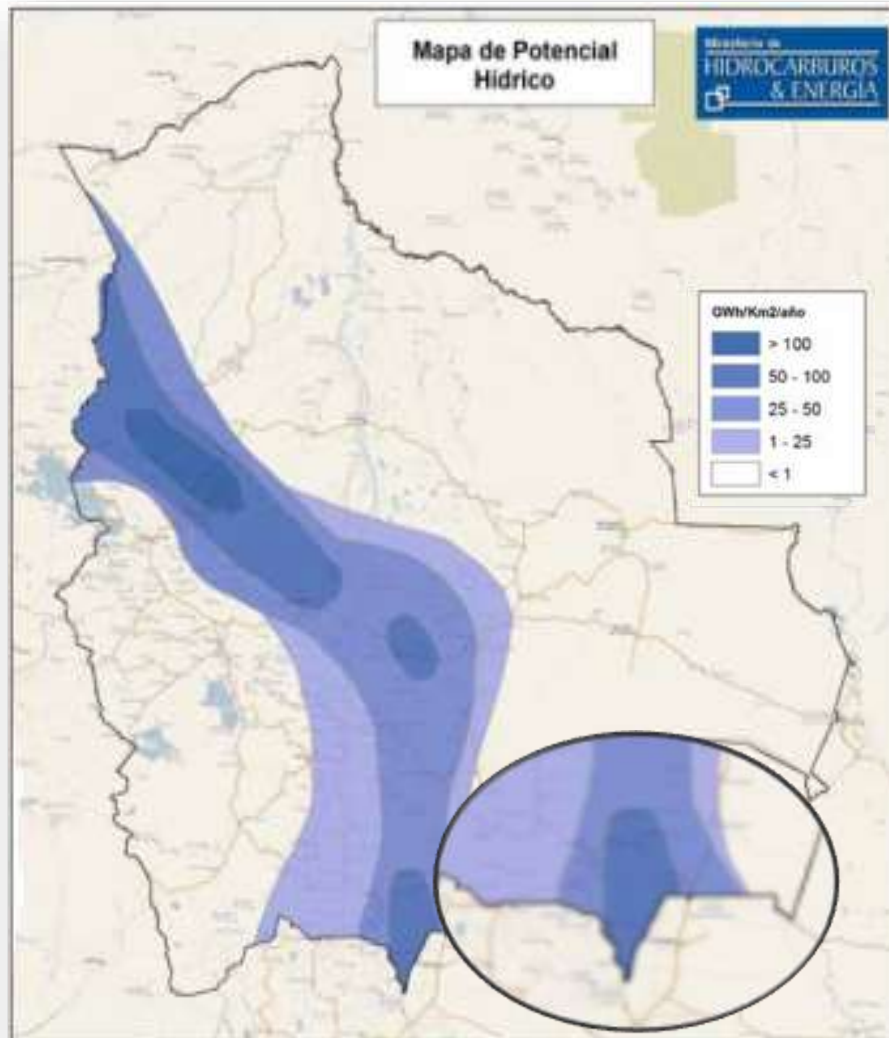
(Fuente: Energía Bolivia, 2015)



### 3.11 POTENCIAL HÍDRICO DE BERMEJO

El potencial hídrico de Bermejo para el desarrollo de proyectos de micro y mini centrales hidroeléctricas de Hasta 2 MW ha sido parcialmente identificado en numerosos sitios por la Gobernación, Municipio y otras Instituciones en diferentes ubicaciones. Sin embargo, en Bermejo la información actual es escasa y no está sistematizada, por lo que resulta necesario trabajar en un programa específico continuo de prospección, identificación, estudio y clasificación de este potencial como parte una herramienta de consulta que permita desarrollar proyectos. En el siguiente mapa se muestra este potencial de manera general.

(<http://www.bivica.org/upload/energias-alternativas-plan.pdf>)



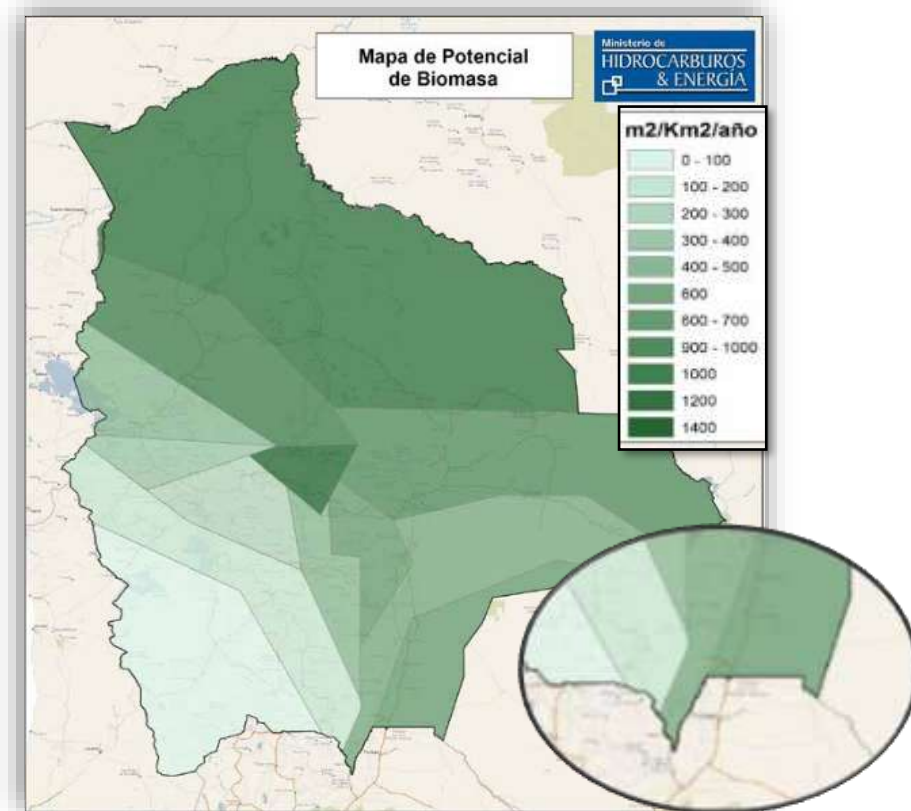
(Fuente: Energía Bolivia, 2015)



### 3.12 POTENCIAL DE BIOMASA EN BERMEJO

El potencial de biomasa existente en Bermejo es fundamental e importante, gracias a la densidad de la vegetación y a la intensa actividad agrícola y ganadera productora de diferentes tipos de residuos. La zona de los valles también tiene un potencial significativo y con menor incidencia el Altiplano. Es importante encarar la ejecución de estudios que haga un inventario y caracterización de este recurso por regiones geográficas, rubros agroindustriales y tipos de recursos disponibles, considerando la factibilidad de emprendimientos eléctricos. En el mapa se muestra el potencial de biomasa estimado en Bolivia que ofrece un elevado potencial de biomasa dada la abundancia de recursos Agroindustriales y forestales en la zona que pueden ser utilizados en generación eléctrica. En la actualidad, tanto el bagazo de caña de azúcar como la cáscara de castaña son recursos de biomasa empleados directamente en generación de electricidad.

(<http://www.bivica.org/upload/energias-alternativas-plan.pdf>)



(Fuente: Energía Bolivia, 2015)

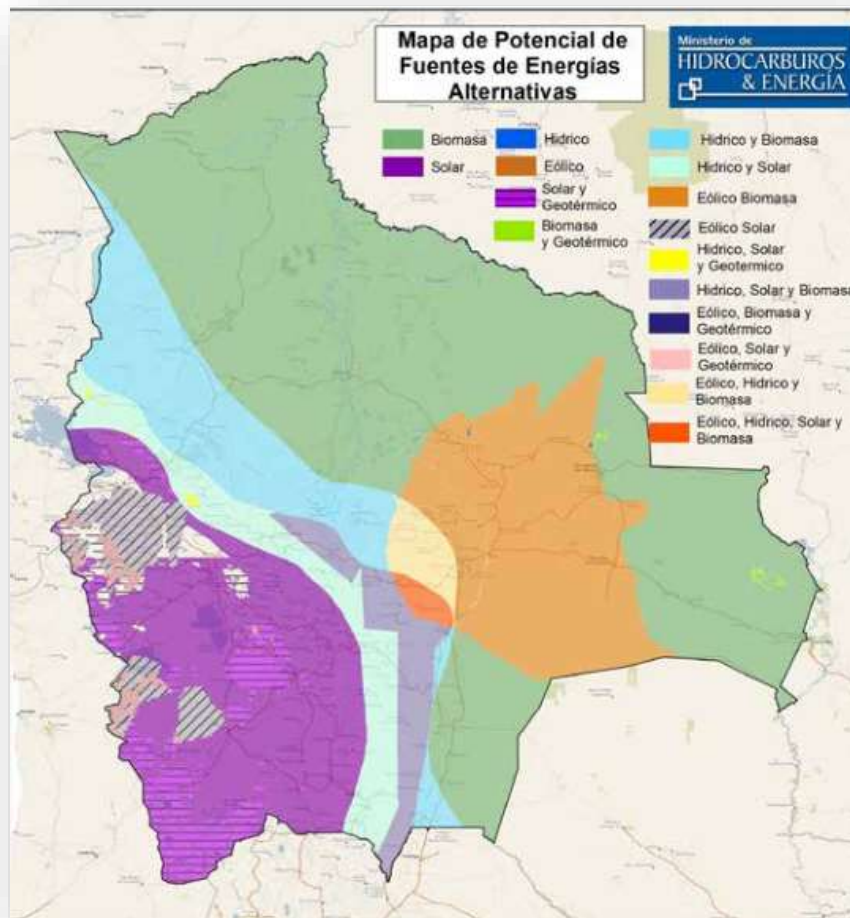


### 3.13 INSTITUTOS TECNICOS EN LA PROVINCIA ARCE

- Instituto técnico 15 DE ABRIL
- Instituto técnico SERCOSUR
- Instituto técnico del ORIENTE
- Instituto técnico EMBOROZU
- Instituto técnico agropecuario U.A.J.M.S.

En la provincia Arce existen 5 institutos técnicos, el Municipio de Bermejo actualmente cuenta con 4 institutos 1 fiscal y 2 privados y 1 que ya no funciona, formando jóvenes en secretariado, auxiliar contable, computación, idiomas, técnico agropecuario, etc.

### 3.14 POTENCIALIDADES DE LA CIUDAD DE BERMEJO



(Fuente: Energía Bolivia, 2015)



La provincia Arce y la ciudad de Bermejo cuentan con fuertes potenciales para la incursión en energías no convencionales tales como la energía hídrica, solar, biomasa y energía eólica.

Bermejo cuenta con un abundante caudal de recurso hídrico que le da un fuerte potencial con micro plantas hídricas ya que cuenta con tres ríos que tienen mucho potencial como el río Bermejo, río grande de Tarija, San Telmo y la quebrada El Nueve que es la principal fuente de donde provee agua potable a Bermejo, estando en fase de estudio la central hídrica de Cambiri en los afluentes del río grande de Tarija. También cuenta con potencialidades en energía solar fotovoltaica ya que tiene niveles óptimos de radiación solar. En energía biomasa tiene una fuente de recursos como los desperdicios (bagazo) del ingenio azucarero de Bermejo ya que pueden ser utilizados para transformar mediante la combustión de estos desechos en energía eléctrica, otras fuentes que pueden ser utilizadas son los desechos orgánicos de las viviendas y así también solucionar un problema de los vertederos de basura de la región al eliminar una gran parte de estos residuos sólidos orgánicos y el empleo de la energía eólica.

(Fuente: <https://www.google.com/search?q=rio+grande+de+tarija+rio+bermejo>)

### **3.15 CONCLUSIONES**

El análisis general Nacional de potencialidades indica que el Municipio de Bermejo tiene potencialidades para implementar el uso de tecnología para la generación de energías no convencionales ya que estas son amigables con el medio ambiente y pueda contribuir con el desarrollo de la región generando nuevas fuentes de empleos con el fin de evitar la migración que busca mejores oportunidades de vida con infraestructura adecuada para una mejor formación integral.



## **4 MARCO LEGAL**

### **4.1 IDENTIFICACIÓN DE NORMAS Y REGLAMENTOS QUE REGULAN LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA O URBANA**

Con la ley n° 070 de Educación Avelino Siñani – Elizardo Pérez se da la revolución educativa del país y la educación superior técnica y tecnológica

#### **4.1.1 NORMAS Y PROGRAMAS INTERNACIONALES**

**REN21** Red Mundial de Políticas en Energías Renovables conecta a un gran número de países clave para facilitar el intercambio de conocimiento, desarrollo de políticas y la suma de esfuerzos para una transición mundial rápida hacia la energía renovable del Estado Plurinacional de Bolivia y todos los países miembros.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente **PNUMA** que es el portavoz del medio ambiente, promueve y facilita el desarrollo sostenible mundial, evaluando las condiciones y tendencias mundiales, nacionales y regionales fortaleciendo a las instituciones para una gestión racional del medio ambiente a través de su labor normativas o plataformas intergubernamentales para la elaboración de proyectos, como la protección de los derechos humanos y el medio ambiente, la lucha contra los delitos contra el medio ambiente.

El Programa para la Difusión de Energías Renovables - PROPER Bolivia (1992 -1996) fue desarrollado con el apoyo de la entonces Agencia de Cooperación Técnica Alemana – GTZ (hoy GIZ). Las principales actividades de este programa se centraron en apoyar con transferencia tecnológica a empresas productoras y proveedoras de sistemas de energías renovables (alternativas), entre ellas la energía fotovoltaica y mini hidráulica.

#### **4.1.2 LEYES, NORMAS Y PROGRAMAS NACIONALES.**

##### **CONSTITUCION POLITICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA**

- El **parágrafo I del Artículo 77** de la CPE establece que la educación es responsabilidad del estado que tiene la obligación de sostenerla.



- En el **parágrafo I del Artículo 90** de la CPE establece que el Estado reconocerá la vigencia de los Institutos de Formación Técnica y Tecnológica en los niveles medio y superior.
- En el **parágrafo III del Artículo 91** de la CPE dispone que la educación superior está conformada por las universidades, institutos técnicos, tecnológicos, escuelas fiscales y privados.

#### **LEY DE EDUCACIÓN “AVELINO SIÑANI – ELIZARDO PEREZ”**

- En el **parágrafo I del Artículo 43** de la ley n° 070 del 20 de diciembre de 2010 de la Educación Avelino Siñani – Elizardo Pérez dispone que los Institutos técnicos son de carácter fiscal, convenio y privados. Orientadas a generar emprendimientos productivos para el desarrollo del país.
- En el **numeral I del Artículo 45** de la ley n° 070 señala que los institutos técnicos y tecnológicos de carácter fiscal y privado dará capacitación a nivel técnico medio, post bachillerato y técnico superior.

#### **4.1.3 NORMATIVA LEGAL RELACIONADA CON ENERGÍAS ALTERNATIVAS**

- El artículo 378 de la Constitución Política Del Estado señala que las diferentes formas de energías y sus fuentes constituyen un recurso estratégico, su acceso en un derecho fundamental y esencial para el desarrollo integral y social del país y se regirá en principios de eficiencia, continuidad, adaptabilidad y preservación del medio ambiente.
- En el artículo 379 señala que el Estado desarrollará y promoverá la investigación y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas compatibles con la conservación del medio ambiente también reconoce como competencia para el nivel Departamental y Municipal, los proyectos de fuentes alternativas y renovables preservando la seguridad alimentaria en su respectiva jurisdicción.



- En el artículo 300 señala que son competencia exclusiva de los Gobiernos Departamentales Autónomos en su jurisdicción, los proyectos de generación y transporte de energía en los sistemas aislados.
- En el artículo 302 señala que son competencias exclusivas de los Gobiernos Municipales Autónomos, en su jurisdicción, los proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía.

#### **4.1.4 LEY DEL MEDIO AMBIENTE**

- **Ley n° 1333 de medio ambiente** 24 de abril de 1992 que tiene por objetivo la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales reglamentando las acciones del hombre.

#### **4.1.5 NORMATIVA PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL PROYECTO**

- **Reglamento General de Institutos Técnicos y Tecnológicos de Carácter Fiscal, de Convenio y Privado (N.º 350/2015). CAPITULO I, Artículo 39:** Hace referencia a la Educación Técnico Superior, orientadas a carreras técnicas profesionales de demanda social, con duración de 3 años, equivalente a tres mil cuatrocientas (3.400) horas como mínimo, de acuerdo con los lineamientos curriculares establecidos por el Ministerio de Educación.
- **Artículo 40 y 41:** Están Dirigidos al régimen de estudio, semestral o anual y a la carga horaria de los mismos la cual se distribuye en (30%) de horas teóricas como máximo y mínimo en (70%) de horas prácticas, determinadas en cada estructura curricular de la carrera.





## 4.2 PLANTEAMIENTO METODOLOGICO

### 4.2.1 METODOLOGIA PROYECTUAL

El método proyectual propone la realización ordenada por etapas de trabajo en que los objetivos serán alcanzados paso a paso hasta definir una solución esta se divide en tres etapas que a su vez se sub dividirán en grupos, los objetivos no son definitivos pueden modificarse en base a los nuevos valores que se vayan encontrando para mejorar el proceso. Las etapas son:

**Etapla explorativa:** En esta etapa se busca información en las diferentes fuentes que nos ayuden a comprender las diferentes teorías del eje temático y esta etapa se divide en dos fases

- **Bibliografía:** Nos permite juntar la información para poder fundamentar aspectos importantes para realizar el diseño del proyecto arquitectónico  
Para esta etapa recopilamos información de la distrital de Educación sobre densidad de estudiantes de último año de las diferentes unidades educativas y de los diferentes Institutos Técnicos de Bermejo y se buscó información de revistas, páginas web de la ONU, REN21 PNUMA, ministerio de hidrocarburos del Estado Plurinacional de Bolivia, Ministerio de Educación, documentos PDM Y PTDI del Municipio de Bermejo
- **Visitas de campo:** Se realizaron visitas al sitio de trabajo como también a los diferentes equipamientos de Institutos de Educación de Bermejo para la realización de un diagnostico urbano y proceder con la realización de un análisis de sitio.

**Etapla analítica:** Se analiza el contexto para determinar los problemas internos y externos los cuales se deben valorar para la realización de una propuesta de diseño.

- **Contexto sectorial:** Se determina el análisis de localización geográfica y datos demográficos y se identifican los institutos técnicos destinados a la formación técnica del Municipio.



- **Análisis de sitio:** Es el estudio de la ubicación donde se emplazará el proyecto con el análisis de contexto físico - natural, vialidad, equipamientos e infraestructura del lugar.
- **Análisis de localización:** Se utilizará el método de macro localización y micro localización
- **Análisis de riesgos:** Se analizará los factores naturales, riesgos por desastres naturales y la vulnerabilidad.
- **Necesidad y demanda:** Los problemas energéticos de Bermejo es una prioridad en las demandas de la población identificado en el PDM y PTDI proponiendo una alternativa con la utilización de energías no convencionales
- **Síntesis de diagnóstico:** Se hace énfasis a las potencialidades y límites que tiene el proyecto

**Etapas proyectuales:** en esta etapa analizamos como resolver el proyecto arquitectónico respetando normativas, criterios de diseño estudio de modelos para lograr una propuesta que de satisfacción a los usuarios

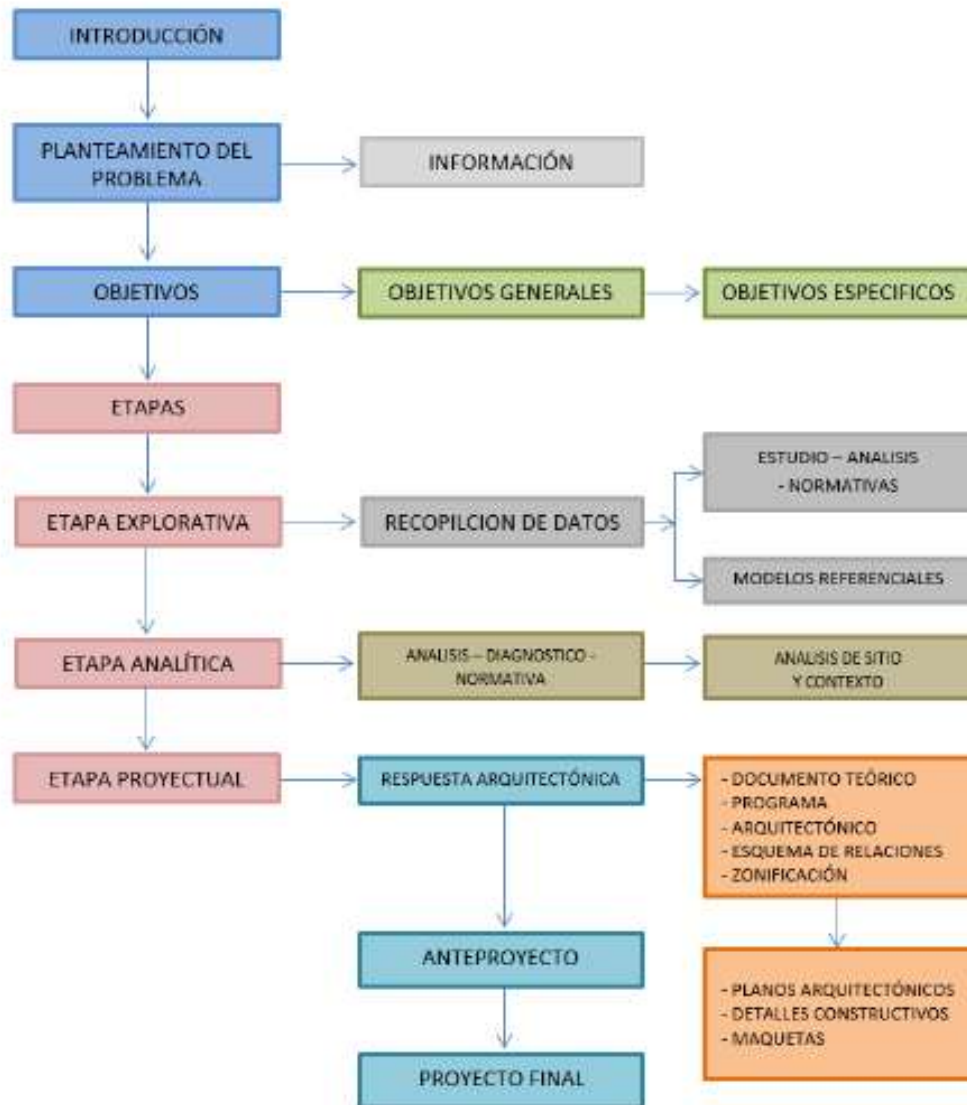
- **Modelos Análogos:** se realiza análisis de equipamiento destinados a la educación técnica alternativa los cuales servirán de referencia para aplicar en el diseño del proyecto.
- **Concepto Generador:** Programa Arquitectónico, Premisas de Diseño, Diagramas y Zonificación, Esquemas de Relaciones, Memoria Descriptiva, Análisis Ambiental, Estimación de Costos - ITEMS.

La información es importante porque se analizarán modelos de centros educativos internacionales que nos permita tener una visión diferente de la nacional para poder hacer una comparación para tener una visión distinta de lo que conocemos a nivel nacional, y proceder a la elaboración del proyecto arquitectónico.

- **Proyecto Final:** Documento teórico de proyecto, Plantas Arquitectónicas, elevaciones y secciones arquitectónicas, detalles constructivos, Maquetas, Visualización 3D.



## 4.2.2 ESQUEMA METODOLOGICO



(Fuente: elaboración propia)



### 4.2.3 ORDENAMIENTO Y SISTEMATIZACION DE DATOS

Para la recopilación de datos se realizó visitas a las diferentes instituciones de Educación Técnica Alternativa como los Institutos SERCOSUR, 15 DE ABRIL, DEL ORIENTE, EMBOROZU Y AGROPECUARIO DE LA UAJMS para la obtención de datos estadísticos sobre índice de estudiante y la verificación de los diferentes equipamientos para saber su estado actual en el municipio, también se obtuvo información de la Dirección Departamental de Educación. En el proceso de recopilación de información se realizaron encuestas.

### DIMENSIONAMIENTO DEL PROYECTO

<b>DIMENSIONAMIENTO PARA EL PROYECTO</b>	
Población de bermejo censo 2012: 35.505 Hab. Proyección poblacional para el 2018: 39.280 Hab. <span style="float: right;">Crecimiento poblacional por año: 1.4308 %</span> Proyección de la población para el 2020: 40.404 Hab.	
Proyección poblacional a 20 años del 2018 a 2038: 50.520 Hab. <span style="float: right;">28.616% en 20 años</span>	
Alumnos de secundaria del municipio de Bermejo en el 2018: 3732 estudiantes Proyección estudiantil para el 2038: 4715.4 estudiantes <span style="float: right;">28.616% en 20 años</span>	
Porcentaje de interesados en el instituto técnico en energías no convencionales y eficiencia energética $3732 / 30 \text{ est.} = 124.4 \text{ aulas}$ Encuesta a 4 aulas del equivalente a 120 estudiantes de los cuales 5 estudiantes están interesados $4 / 5 \text{ estudiantes interesados} = 1.25 \text{ promedio estudiantes por aula}$ $1.25 \text{ estudiantes} \times 124.4 \text{ aulas} = 155.5 \text{ estudiantes que equivales a } 4.167 \% \text{ de } 3732 \text{ estudiantes.}$ Proyección a 20 años: $155.5 \text{ estudiantes} \times 4.167 \% = 196.498 \text{ estudiantes}$	
<b>El proyecto tiene una capacidad máxima de 200 estudiantes</b>	
<b>CALCULO POR AULA:</b> 1 AULA ----- 25 ESTUDIANTES 8 Horas -----Día 20 Días -----Mes 5 meses ----- 1 semestre  20 Días x 5 meses = 100 Días. 100 Días x 8 horas = 800 Hrs./semestre.	200 estudiantes 25 estudiantes / aula $200 / 25 = 8 \text{ aulas}$ Instituto técnico en energías no convencionales y eficiencia energética Carrera nivel técnico superior (3 años) Horas académicas = 3400 Hrs. (mínimo) 30% Hrs. Teóricas = 1.20 Hrs. 70 % Hrs. Practicas = 2.380 Hrs.



**ENCUESTA**

Esta encuesta tiene fines investigativos, dirigida a los estudiantes del nivel secundario de la Ciudad de Bermejo, su objetivo es analizar la percepción de los estudiantes sobre la importancia de las energías no convencionales (renovables), para la implementación de un Instituto Técnico en Energías no convencionales. Por favor marque las repuestas con una **x** según su criterio.

1.- Tiene conocimiento sobre algún tipo de Energías no convencionales (renovables)?

Sí

No

¿Cuales?

Energía Solar Fotovoltaica	
Energía Eólica	
Energía Hídrica	
Energía Biomasa	

2.- ¿Crees que el ahorro de energía nos ayuda a mejorar el medio ambiente y nuestra economía?

Sí

No

3.- ¿Está de acuerdo con la implementación de un Instituto Técnico en Energías no convencionales (renovables) en Bermejo?

Sí

No

No se

Puede ser

4.- Considera importante para los estudiantes como futuros profesionales el área Técnica de Energías no convencionales (renovables)?

Sí

No

5.- ¿Te gustaría estudiar en el área Técnica de Energías no convencionales (renovables) en el cual te ofrece mayores oportunidades laborales ya que Bermejo tiene gran potencial para desarrollo de estas)?

Sí

No

No se





tal ves

**¡Gracias por su  
colaboración!**



#### 4.2.4 USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO URBANO

El Municipio al no contar con la normativa para edificios de servicio público se utilizará la normativa de uso de suelo de vivienda, en la realización del proyecto.

DISTRITO 5		
<b>UBICACIÓN</b>		
Forman este distrito todas las manzanas comprendidas entre las siguientes vías: avenida Bolívar al noreste, vía perimetral propuesta al sureste, avenida Circunvalación al suroeste y calle Topáter al noroeste.		
<b>USO DEL SUELO</b>		
<b>Uso Predominante</b>	<b>Uso Compatible</b>	<b>Uso Complementario</b>
Viviendas taller	Servicios: s.2, y comercios c.1, e industrias inocuas como i 4, i 6.	Educación, salud, recreación, transporte, comercio c7, c12, servicio s5
<b>Densidad</b>	media	100 a 180 hab/ha.
	<b>Unifamiliar</b>	<b>Multifamiliar</b>
<b>Índices de Ocupación</b>	60 % habitación – 30 % laboral	45% habitación – 30 % laboral
<b>Alturas</b>	7 m.	12 m.
<b>Retiro Frontal</b>	3 m.	3 m.
<b>Retiro Frontal parcial</b>	50 %	50 %
<b>Retiros Laterales</b>	3.5 Ambientes Habitables 2.5 Ambientes de servicio	De acuerdo a Art. 7. 4 patios
<b>Superficie del Lote</b>	250 m2.	300 m2.
<b>Frete Mínimo</b>	10 m.	15 m.
<b>TIPOLOGÍAS</b>		
R2 y R3		
R5		

#### 4.2.5 CONCLUSIONES

Las leyes y normativas establecidas en la Constitución Política Del Estado sustentan la ejecución del proyecto dirigido al sector de Educación Técnica en Energías no Convencionales con la finalidad de desarrollar servicios tecnológicos que mejoren la calidad de vida de los habitantes y del medio ambiente de la ciudad de Bermejo.

El instituto técnico en energías no convencionales y eficiencia energética responde a una problemática energética que sufre el Municipio de Bermejo establecido en el PDM del Municipio y que es una obligación de las Autoridades Municipales porque toda persona tiene derechos al acceso universal y equitativo a los servicios básicos. Establecido en la Constitución Política del Estado



## POBLACION DEL MUNICIPIO DE BERMEJO

El municipio de Bermejo tiene una población de 35.505 habitantes tiene un crecimiento poblacional según censo 2012 y un crecimiento poblacional del 1.4308 % por año. Con un 78% de la población total que vive en el área urbana de Bermejo, el 22 % restante se halla dispersa en comunidades del área rural.



(Fuente: datos INE)



## 5 MARCO REAL

### 5.1 ANALISIS DE SITIO Y CONTEXTO

#### 5.1.1 ANALISIS DE MUNICIPIO DE BERMEJO

El análisis y diagnóstico será extraído del Plan de Desarrollo Municipal de Bermejo PDM, Plan Territorial de Desarrollo Integral PTDI

#### 5.1.2 UBICACIÓN GEOGRAFICA

El Municipio de Bermejo está ubicado en el extremo sur de Bolivia a 206 km del Departamento de Tarija, pertenece a la segunda sección de la Provincia Arce, se encuentra entre las coordenadas geográficas 22° 35' 24" y 22° 52' 09" de latitud sur y 64° 26' 30" y 64° 14' 16" de longitud oeste, está rodeado, al sureste por el río Bermejo y al suroeste por el río Grande de Tarija.



(Fuente: elaboración PDM Bermejo)

### EXTENSIÓN TERRITORIAL

Bermejo cuenta con una extensión territorial de 380,90 km<sup>2</sup>, representa 1,03% del territorio departamental, posee una mancha urbana aproximada de 26,28 km<sup>2</sup>., siendo una gran parte del territorio de característica rural.

Departamento de Tarija 37.623 Km <sup>2</sup>	
PRÓVINCIA ARCE	
1ra sección Municipio de Padcaya 4.824,10 Km <sup>2</sup>	2da sección Municipio de Bermejo 380,90 Km <sup>2</sup>
Urbano 26,28 Km <sup>2</sup>	Rural 354,62 Km <sup>2</sup>





El total de territorio de la Provincia Arce es de 5.205 km<sup>2</sup>, el Municipio de Bermejo 2da sección de la provincia posee 380,90 km<sup>2</sup>. Lo que representa un 7.31% del total del territorio.

### 5.1.3 LIMITES TERRITORIALES

El Municipio de Bermejo limita al norte con la primera sección de la provincia Arce (Municipio de Padcaya), al sur con el río Bermejo y la República Argentina, al este con el río grande de Tarija y la República Argentina y al oeste con la comunidad de San Telmo y la República Argentina.

### 5.1.4 CARACTERIZACION DEL AMBITO FÍSICO NATURAL

#### ALTITUDES

Las altitudes cambian desde los 420 hasta los 2019 m.s.n.m., condicionando el tipo de relieve como terrenos escarpados donde predomina pendientes mayores al 60% en las cuales se encuentran altitudes entre los 1000 y 1500 m.s.n.m., que presenta rasgos erosivos por el escurrimiento.

Por otro lado, están terrenos moderados, escarpados que tiene una pendiente entre 15 y 60 % con altitudes que varían entre 500 y 1000 m.s.n.m.

#### CLIMA

Bermejo posee un clima cálido, semi-humedo característico de la llanura chaqueña tiene una temperatura media anual que es de 23.5 ° C y la máxima extrema es de 45.5 °C sin embargo, el clima de Bermejo se caracteriza por tener temperaturas extremas, muy altas entre septiembre y mayo, tiene una humedad relativa media del 70% y una máxima de 97%. La época de lluvia se concentra entre marzo y mayo alcanzando los 37,07 mm. de precipitación anual.

TEMPERATURA MEDIA ANUAL MENSUAL EN °C

ZONA	MESES												MEDIA ANUAL
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
BERMEJO	25,3	26,2	25,7	22,1	19,5	14,5	16,2	19,6	23,1	34,7	26,7	27,4	23,5

FUENTE: SENAMHI, ESTACIÓN DE BERMEJO 2009.



PROMEDIO DE TEMPERATURAS EXTREMAS MENSUALES (°C)

ZONA	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máx.	47.7	42.6	42	39	36	34	37.4	39.4	42.7	47	44.4	44.5
Min.	8.5	9	9	9	3.5	-0.3	-3.2	-3	-1	3	8	10.5
Med.	27.5	28.3	25.5	23.5	19.7	33.7	34.5	36.4	41.7	25	25.7	26

FUENTE: SENAMHI, ESTACIÓN DE BERMEJO 2009.

Un fenómeno climático natural que predomina en la región, es el “surazo”, que se manifiesta en fuertes vientos provenientes del sur, generando cambios bruscos de temperatura y humedad ambiental originando que la temperatura baje rápidamente, llegando en algunos casos por debajo de 0 °C, frecuentemente se presenta en los meses de: junio, julio, agosto y esporádicamente en septiembre.

### VIENTOS

Bermejo se caracteriza por presentar vientos relativamente moderados, provenientes del sur y sureste de acuerdo a datos registrados, la velocidad media fue de 3.7 km./hora, mientras que en época de mayor incidencia fue de 5.3 a 6.71 km/hora. Registrando la máxima en el mes de mayo.

### PRECIPITACIÓN

En el Municipio, la época de lluvias abarca todo el verano, comienza los meses de noviembre y diciembre y concluyendo en marzo y abril, la época de estiaje es menor, de junio a septiembre; sin embargo, esto varía anualmente adelantándose o retrasándose un mes.

De acuerdo a registros, las precipitaciones ocurridas en un año normal, sobrepasa los 1100 mm. lo que significa un buen aporte hídrico vertical, sin embargo, su comportamiento experimenta una variabilidad gradual, ya que en algunas zonas la precipitación llega a 1500 mm. anuales

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL Y ANUAL (mm.)

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	(X) ANUAL
218.6	226.3	190.5	95.4	26.3	13.4	14.2	5.3	15.1	25.2	32.9	198.7	1061.9

FUENTE: SENAMHI, ESTACIÓN DE BERMEJO 2009).



## CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

El radio urbano prácticamente comprende dos tipos de clima según la metodología de Caldas Lang, la primera corresponde a un clima templado árido (24 – 21 °C) que comprende un 95 % del área urbana, mientras que el segundo, corresponde a un clima de tipo templado semiárido (21 – 17,5 °C), equivalente sólo al 5 % del radio urbano.

## INSOLACION

Los datos de insolación, de una serie de 20 años, se resumen en el siguiente cuadro.

INSOLACIÓN MEDIA MENSUAL (Hrs.)

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
6.3	5.6	5.1	4.3	4.4	3.6	5.4	6.6	5.8	5.9	6.0	6.4

FUENTE: SENAMHI, ESTACION DE BERMEJO(2008).

## RIESGOS CLIMÁTICOS

Entre los riesgos climáticos podemos indicar las heladas, que se presentan en los meses de junio a septiembre, con temperaturas mínimas que varían entre los -4 hasta los -1 °C. por otro lado, las inundaciones y sequías son las que más perjudican a la actividad agrícola, experimentándose todos los años, sobre los ríos Bermejo y grande de Tarija, y quebradas, como del Nueve, Cinco y Santa Rosa además de sufrir deslizamientos e incendios.

## RIESGOS AMBIENTALES

Los principales riesgos ambientales que viene sufriendo el municipio, están dados principalmente por la contaminación del río Bermejo, el chaqueo y la Falta de protección de los cultivos cercanos a laderas con pendientes pronunciadas.

## DESLIZAMIENTOS

La zona alta, presenta deslizamientos de consideración, los que causan pérdidas de viviendas, cultivos y plataformas de caminos donde el último, impide el traslado de la producción agrícola a los principales centros de abastecimiento del Departamento y el País, provocando pérdidas económicas significativas.

## SUELOS:

Los suelos de Bermejo son variados, encontrarse diferentes tipos, como:

- Suelos con pendientes profundas a muy profundas.



- Suelos con pendientes escarpadas a muy escarpadas y moderadamente profundos.
- Suelos con pendientes moderadamente escarpadas muy escarpadas.

## **HIDROGRAFÍA**

Bermejo tiene como principal afluente los ríos Bermejo y Grande de Tarija y San Telmo y algunas quebradas como la del nueve que se convierte en el principal proveedor de agua de la población. El abundante caudal hídrico, le concede a Bermejo contra con un puerto pluvial, lo que facilita el vínculo con la República Argentina, sin embargo, constituye un peligro para la ciudad, por los continuos desbordes que provoca desastres en las propiedades.

## **CUENCAS:**

El Municipio de Bermejo forma parte de la cuenca del río Grande de Tarija y del río Bermejo; el área de drenaje de la cuenca del río Grande de Tarija, por el margen izquierdo, está conformada por afluentes del río El Nueve, quebrada Linares y otros pequeños, que evacúan sus aguas directamente al río Grande.

## **VEGETACIÓN**

### **TIPOS DE COMUNIDADES VEGETALES.**

La vegetación en el Municipio Bermejo refleja características topográficas y climáticas de la región posee una riqueza vegetal diversa compuesta por especies arbóreas, arbustivas y leñosas, en las serranías y en las partes cultivables.

<b>PRINCIPALES ESPECIES FORESTALES</b>	
<b>NOMBRE</b>	<b>NOMBRE BOTÁNICO</b>
Palo barroso	Blepharocalix gigantea
Tipa	Tipuanatipu
Cedro	Cedrelalillo
Quina	Myroxilomperiferum
Nogal	Junglandsaustralis
Aliso	Alussp.
Guaranguay	Tecoma stand
Laurel	PectandraSp.
Cebil	Anadenantheramacrocarpa
Guayabo	Myrtus guayaba(psidium)
Cedro Blanco,	Cedrelafissilis
Cedro chaqueño	cedrellea balancae
Palo amarillo	Phyllostylonrhamnoides
Lapacho	Tabebuia avellaneda

FUENTE: SUPERINTENDENCIA FORESTAL-2005 SIM SRL.



## 5.2 SISTEMA DE LOCALIZACION DEL SITIO

La Localización Del Proyecto Dependerá De Variables y se realizará en dos niveles: macro localización y micro localización. El objetivo es maximizar beneficios y minimizar costos, tiene tres principios importantes, como análisis previo se analizarán los equipamientos de educación técnica alternativa existente, barrio y distritos.

- Centralidad y equidistancia
- Localización de la población
- Agrupamiento de usuarios

### RADIO URBANO DEL MUNICIPIO DE BERMEJO



Fuente: elaboración PDM Bermejo

### INSTITUTOS TÉCNICOS EN EL MUNICIPIO DE BERMEJO



Fuente: Elaboración PDM Bermejo.



## INSTITUTOS TÉCNICOS EN EL MUNICIPIO DE BERMEJO



(Fuente: elaboración propia)

### 5.2.1 ESTUDIO DE MACROLOCALIZACIÓN

En el estudio de macro localización se analizará la ubicación donde podría localizarse el proyecto de manera general.

#### Identificación y definición de fuerzas de macro localización:

Se identificarán todas las alternativas de trabajo tomando en cuenta las siguientes variables.

**1.- Servicios básicos:** Se considerará que la zona tenga acceso a todos los servicios públicos, agua, electricidad, telefonía, recojo de basura, gas domiciliario.

**2.- Disponibilidad de terreno para futuras ampliaciones:** Que el área del terreno contemple dimensiones que permita un crecimiento futuro acorde con el crecimiento poblacional y las tasas de crecimiento del proyecto.

**3.- Accesibilidad y transporte:** Que las rutas de acceso sean fluidas y con pavimento para evitar la contaminación del aire.



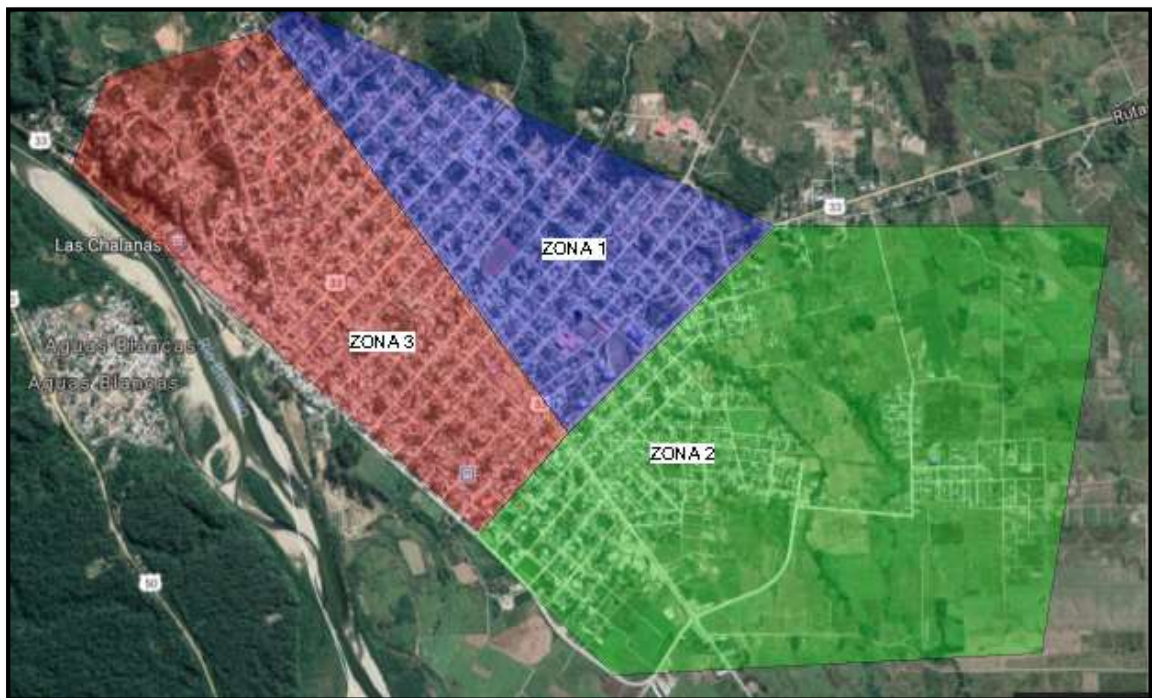
**4.- Mejoramiento de la calidad de vida:** El sitio en el cual se ubicará el proyecto debe mejorar la calidad ambiental y por tanto de vida de la zona y de los habitantes de la misma.

**5.- Cercanías a otros equipamientos:** Que se encuentre cerca de unidades educativas, centros de salud, hospitales, parques recreativos.

**6.- Población:** La zona donde se contemplará el proyecto esté en los ejes de crecimiento poblacional.

**7.- Políticas Municipales, sobre la ubicación:** Que el Municipio cuente con un terreno destinado para la implementación del proyecto dirigido a un instituto técnico en energías no convencionales y eficiencia energética.

### CUADRO DE FUERZAS DE MACROLOCALIZACION





FUERZA DE MACRO LOCALIZACION	PDNR.	ZONA 1		ZONA 2		ZONA 3	
		PTOS.	PTOS. PONDERADOS	PTOS.	PTOS. PONDERADOS	PTOS.	PTOS. PONDERADOS
Servicios públicos.	0,15	90	13,5	80	15	85	12,75
Disponibilidad de terreno y para futuras ampliaciones	0,20	80	16	90	18	10	2
Accesibilidad de transporte	0,20	90	18	70	14	90	18
Mejoramiento de la calidad de vida.	0,15	80	12	70	10,5	80	12
Cercanía a otros equipamientos.	0,10	80	8	50	5	80	8
Población	1,10	70	7	35	3,5	80	8
Política Municipal, sobre la ubicación.	0,10	60	6	50	7	70	7
<b>TOTAL</b>	<b>1,00</b>		<b>70,5</b>		<b>71</b>		<b>67,75</b>

(Fuente: Elaboración Propia)

Luego de analizado las variables establecidas para localizar el proyecto en un lugar optimo se determina que La zona adecuada es la zona 2 al tener mayor ponderación y cumplir con las variables necesarias para la elaboración del proyecto.

### 5.2.2 ESTUDIO DE MICROLOCALIZACION

En la zona 2, distrito 5 se identificaron dos posibles terrenos para la realización del proyecto, se tomará las siguientes variables.

- 1.- **Servicios básicos:** Se considerará que el terreno tenga acceso a todos los servicios públicos, agua, electricidad, telefonía, recojo de basura, gas domiciliario.
- 2.- **Disponibilidad de terreno para futuras ampliaciones:** Que el terreno seleccionado es de propiedad del municipio o si es necesario una expropiación.
- 3.- **Accesibilidad y transporte:** Que las rutas de acceso sean fluidas con pavimento y medios de trasporte para llegar a la zona.
- 4.- **Condiciones físicas del terreno:** Se toman en cuenta factores como topografía, tipo de suelo, fácil drenaje de aguas pluviales, libre de inundación.
- 5.- **Normativa:** Que cumpla con las normativas de la zona y sitio para realizar el proyecto sin obstáculos.





6.- **Soleamiento y clima:** Se tomará en cuenta las condiciones ambientales del lugar y tomar en cuenta aspectos bioclimáticos para una mayor eficiencia energética

### 5.2.3 CUADRO DE FUERZAS MICROLOCALACIONALES



Fuente: Elaboración Propia

FUERZA DE MICRO LOCALIZACION	PDNR.	TERRENO 1		TERRENO 2	
		PTOS.	PTOS. PONDERADOS	PTOS.	PTOS. PONDERADOS
Servicios públicos.	0,15	90	13,5	90	14
Disponibilidad de terreno y para futuras ampliaciones	0,15	30	4,5	90	7,5
Accesibilidad de transporte	0,20	85	17	90	14
Condiciones físicas del terreno	0,15	80	12	85	12,75
Cercanía a otros equipamientos.	0,15	80	12	65	9,75
normativa	0,10	70	7	70	8
Soleamiento, clima	0,10	60	6	80	78
<b>TOTAL</b>	<b>1,00</b>		<b>72</b>		<b>74</b>

Fuente: Elaboración Propia

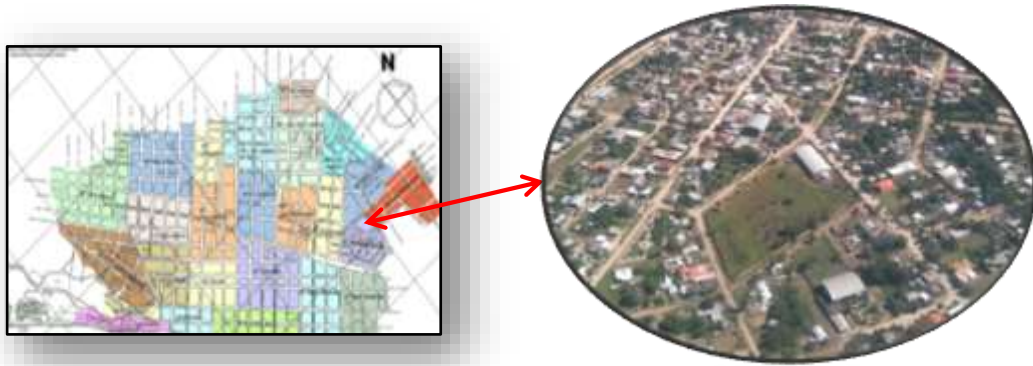
El terreno 2 cuenta con las características necesarias para la realización del proyecto arquitectónico, la zona se encuentra sobre el eje de crecimiento de la ciudad y la implementación de un Instituto Técnico en Educación Alternativa acelerará el crecimiento de la ciudad.



### 5.2.4 ANALISIS DE FUERZAS DEL LUGAR

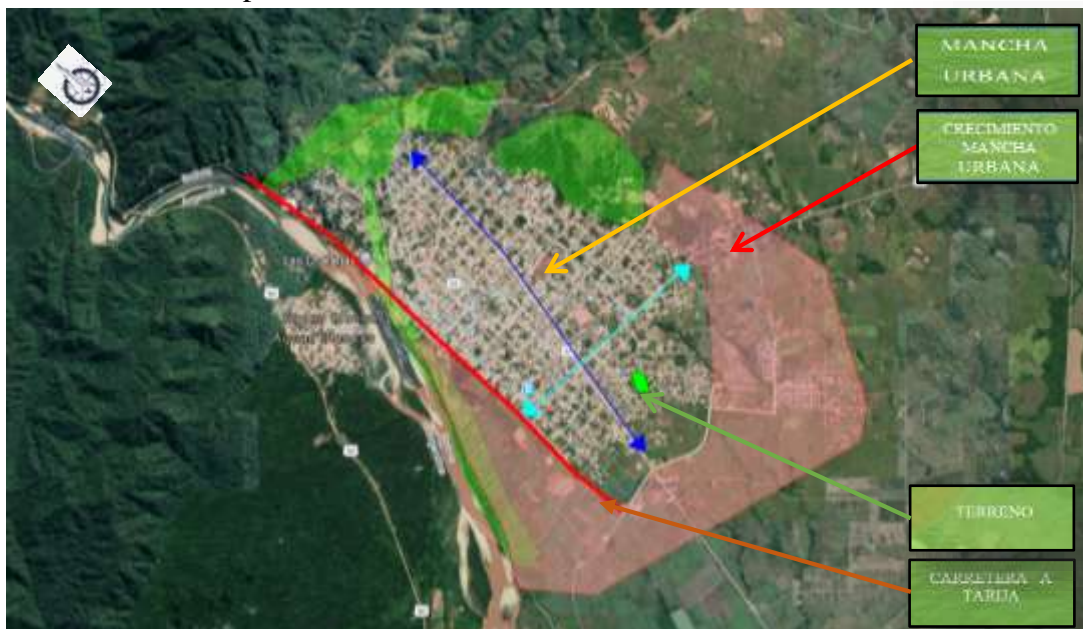
Con el siguiente analisis se estudia el lugar donde se encuentra ubicado el terreno y su entorno, determinando las características físicas y urbanas.

Para la eleccion del terreno Se tomo variables de macro y micro localizacion en la que se pudo evidenciar al terreno 2 como la mejor alternativa, este esta ubicado en el distrito 5 del Barrio San Bernardo de la ciudad de Bermejo, el terreno tiene una superficie de 15.000 m<sup>2</sup>



### EMPLAZAMIENTO

El terreno se encuentra emplazado en una zona de crecimiento de la mancha urbana con una vegetacion alta, vegetacion media, vegetacion baja, poblacion concentrada en el area urbana se aprovechara al maximo las características naturales del entorno.



(Fuente: elaboración propia)



- En el mapa apreciamos los ejes de crecimiento de la ciudad, crecimiento de la mancha urbana y ubicación del terreno.
- Un eje al suroeste de la mancha urbana, constituido por la carretera panamericana que va hacia Tarija, recorriendo de sureste a noreste sobre la margen del río Bermejo, a este se conectan redes secundarias importantes que permite vincular a las diferentes comunidades asentadas en la zona del río Bermejo.
- Un eje noreste, constituido por el precario camino que conecta la Provincia Arce con la Provincia Gran Chaco, pozos petroleros e ingenio azucarero.

### **VEGETACION EXISTENTE EN EL TERRENO**

Las áreas verdes existentes en la zona son de dimensiones considerables y la vegetación tiene características de alta, media, baja y arbustiva. El terreno cuenta con vegetación alta considerable, la vegetación es característica del lugar.

### **CLIMA DEL TERRENO**

Bermejo tiene una temperatura media anual de 23.5 °C y la máxima extrema es de 45.5 °C, sin embargo, el clima de Bermejo se caracteriza por tener temperaturas extremas muy altas.

### **PRECIPITACIÓN**

En el Municipio, la época de lluvias abarca todo el verano, comienza en octubre y concluye en abril, la época de estiaje es menor, de junio a septiembre; sin embargo, esto varía anualmente adelantándose o retrasándose un mes.

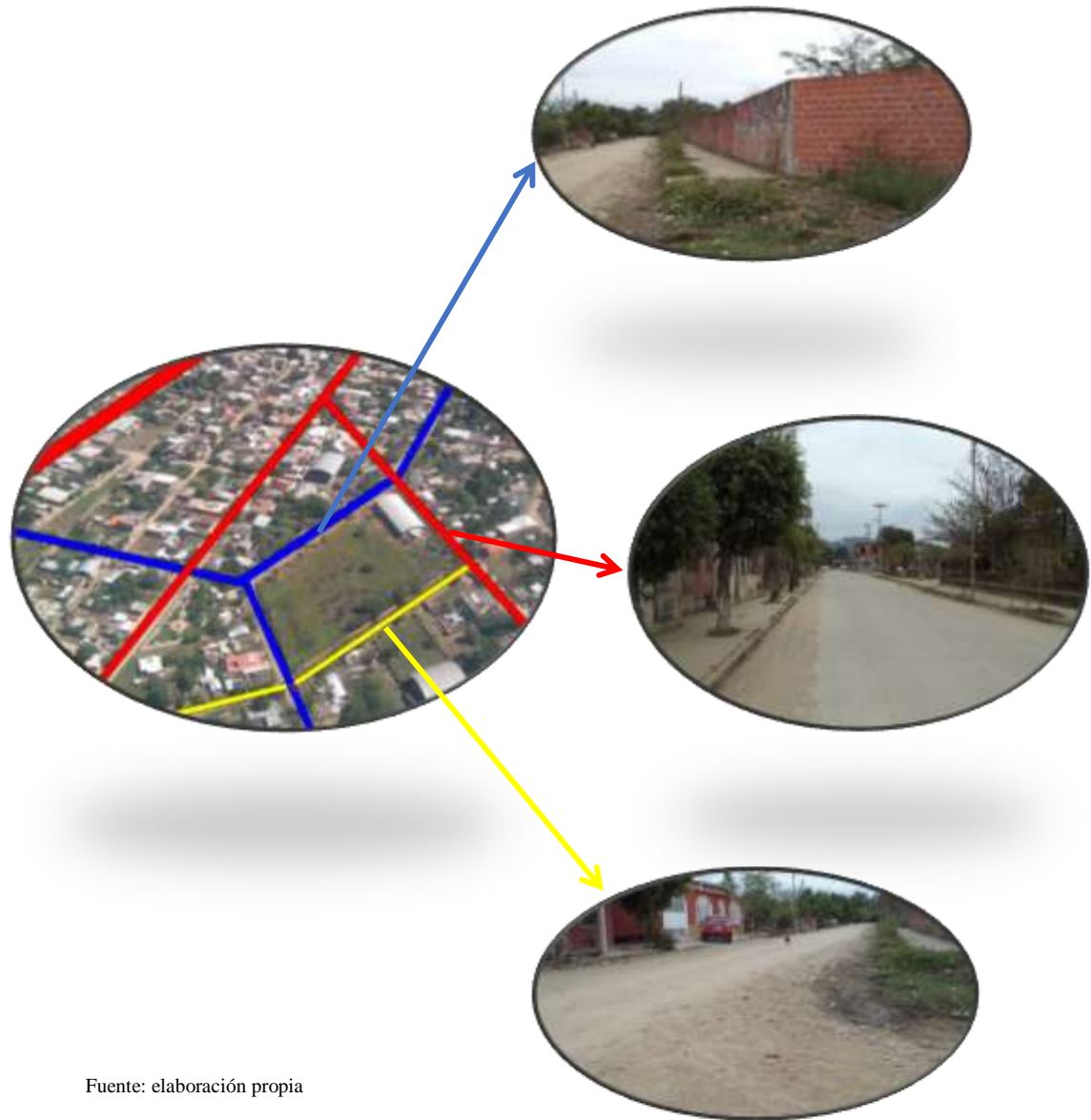


*Fuente: Elaboración propia*



## ACCESIBILIDAD Y VIALIDAD

El Terreno tiene acceso a cuatro frentes, la vía más importante y de 1er orden es La Avenida coronel Barrenechea, cuenta también con calle de 2do orden como calle Oruro, los sauces, y el fabril que tienen un acceso fluido y rápido



Fuente: elaboración propia



### **ASOLEAMIENTO:**

Gracias a la directriz del emplazamiento con dirección norte sur el terreno cuenta con un buen asoleamiento, durante todo el día tanto en la cara este del edificio y también en la cara oeste que estará dirigida a una fachada que protegida de los rayos del sol.

### **VIENTOS:**

Bermejo se caracteriza por presentar vientos relativamente moderados, provenientes del sur y sureste de acuerdo a datos registrados, que permite que los vientos creen confort en el proyecto aplicando ventilación cruzada.



*Fuente: elaboración propia*

### **ANÁLISIS DE FUERZAS DEL LUGAR:**

La zona tiene potencial al encontrarse en el eje de crecimiento urbano y posee equipamientos educativos, deportivos y de salud lo cual incrementa el potencial para el uso del terreno.

### **TOPOGRAFIA DEL TERRENO**

La topografía del sitio es un aspecto fundamental para el diseño de soluciones arquitectónicas que busquen la mejor opción para el uso y las funciones asignadas. El terreno presenta pendientes considerables entre 2 y 5 % es prácticamente plano, el terreno tiene una superficie de 15.000 m<sup>2</sup> tamaño óptimo para desarrollar un adecuado proyecto.



## **SERVICIOS BASICOS**

La zona cuenta con todos los servicios básicos, agua potable, electricidad, alcantarillado, gas natural y telecomunicaciones

## **ELEMENTOS NATURALES Y ARTIFICIALES**

El terreno tiene cobertura vegetal, estos espacios libres son adecuados para su intervención por lo que se ve positiva incorporar una propuesta paisajista a sus alrededores existen edificación consolidadas el sitio posee una estructura lineal y se encuentra en los ejes de crecimiento urbano

## **VISUALES**

Se pretende lograr en el sitio un hito arquitectónico, El ingreso principal está ubicada al norte la cual será aprovechada para crear aberturas creando visuales desde el interior hacia el exterior y perspectivas importantes, proponiendo una propuesta paisajista con cortinas vegetales con vegetación nativa.

## **5.2.5 CONCLUSIONES**

Para la elección del terreno se tomó diferentes variables para determinar la mejor ubicación, se tomó en cuenta el crecimiento futuro de la ciudad, el terreno es completamente apto cuenta con un acceso vial de 1er orden también cuenta con todos los servicios básicos necesarios para poder emplazar nuestro proyecto.



## 5.3 MARCO REFERENCIAL

### 5.3.1 ANALISIS DE MODELOS REALES

#### MODELOS INTERNACIONALES

##### ECOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE



- Arquitectos  
SANAA
- Ubicación  
Lausana, Suiza
- Año Proyecto  
2010

Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) situada en el corazón de Europa, es una de las instituciones europeas líderes en ciencia y tecnología fue fundada por el gobierno federal de Suiza abrió sus puertas el 22 de febrero de 2010. A pesar de ser un rectángulo en planta, los pliegues y curvas definen espacios de este proyecto que está emplazado en una superficie de 20.000 metros cuadrados y resulta en una forma totalmente orgánica.





La idea principal del proyecto es transformarse en un punto de encuentro entre estudiantes y profesores logrando un vivo espacio público. El nuevo edificio pasara a formar un rol importante de la imagen de la universidad.

La aclamada arquitectura japonesa SANAA fue establecida en 1995 por Kazuyo Sejima y Ryue Nishizawa. Edificios pioneros del SANAA han creado una arquitectura que combina simplicidad estética con complejidad técnica.

La construcción en cristal con los muros cortina, ventanas horizontales, concreto, ausencia de ornamentación, la estructura en forma de queso emmental, de color blanco gris. Para evitar escalones y ascensores, los pisos están simultáneamente ondulados a modo de pequeñas colinas, valles y planicies.

El Rolex Learning center está construido dentro del campus de la escuela politécnica federal de Lausana, cuenta con una amplia biblioteca, centros de información, espacios sociales, restaurantes y cafeterías, y agradables espacios al aire libre se suceden sin obstáculos y con fluidez. El innovador edificio, que exigió métodos de construcción completamente inéditos, comprende terrazas y suaves colinas que ondulan en una serie de patios interiores cubiertos por un complejo techo curvo cuyos pilares pasan casi desapercibidos.

Con una estructura de hormigón forma el esqueleto del edificio asegurando la unidad del conjunto y permite la existencia de múltiples fachadas construidas con materiales como el cristal

Eficiencia energética es otro aporte más con el sello medioambiental de minergie, gracias a un sistema de ventilación natural controlada, vidrios dobles de alta calidad y su piso aislante guardan energía, fue muy criticado por varios arquitectos. Se requiere de tiempo para entender que no hay modelo previo para este tipo de edificios y advierte que la torre Eiffel también fue criticada en su tiempo.

El riesgo es que los estudiantes se sientan como en una catedral. Esta mágico el edificio que tomara tiempo habituarse a él.





## MODELOS INTERNACIONALES

### INSTITUTO INDUSTRIAL DE INVESTIGACION TECNOLOGICA ITRI DE TAIWÁN / NOIZ ARCHITECTS



- Arquitectos  
Noiz Architects
- Ubicación  
Nantou County, Taiwán
- Superficie sitio  
24,741 m<sup>2</sup>
- Año Proyecto  
2014

El Instituto Industrial de Investigación Tecnológica (ITRI), situado en el Parque Central de Innovación e Investigación en Nantou, Taiwán, es un instituto de investigación pública que promueve innovaciones industriales. Noiz estaba a cargo de todo el diseño exterior incluyendo la envolvente del edificio, fachada, tipología de cubierta y el paisaje, mientras que Bio Architecture formosana fue responsable del diseño arquitectónico.





El programa incluye varios laboratorios de investigación, biblioteca, área de exposición de las últimas tecnologías, cafetería, etc. Se espera clasificado con clase diamante que es la más alta calificación del entorno arquitectónico

Fachada tiene diferentes grados de luminosidad que eran requeridos de acuerdo a la naturaleza de la investigación en cada laboratorio dentro de este complejo, la solución del diseño era proporcionar capas de fachadas similares a un velo compuesto de 4000 lamas, que se encuentran entre muros cortina creando la envolvente del edificio de doble piel y esta permite ocultar espacios de mantenimiento.

El ambiente de luz interior se controla ajustando las densidades y ángulos de las aletas, mientras que el sistema total le entrega la apariencia integrada a la instalación.

Las aletas están hechas de chapa de aluminio expandido, creando una impresión de fachada liviana al tiempo que permite hasta cierto punto vistas al exterior desde el interior.

Proceso de diseño se generaron aletas sobre la base de varias reglas que incluyen la posición de los soportes verticales, vías de circulación, requisitos de luz natural y otros. La fachada se compone de elementos relativamente simple compuesto por soportes verticales con motores eléctricos integrados en la parte superior y generar una fachada móvil



## MODELOS INTERNACIONALES

### ACADEMIA DE LAS CIENCIAS DE CALIFORNIA



**ARQUITECTO:** RENZO PIANO

**AÑO DE CONSTRUCCION:** 2005 – 2008

**AREA CONSTRUIDA:** 112.000 M2

**UBICACIÓN:** SAN FRANCISCO, ESTADOS UNIDOS

**DESCRIPCION:** La Academia de las Ciencias de California es el más actual museo de Renzo Piano, que entrega una solución iluminada y sustentable a una construcción del año 1934 con un diseño de vanguardia. Obra maestra de la arquitectura sostenible, que mezcla a la perfección las vistas naturales del parque y las innovaciones técnicas propias de una arquitectura más acorde con la biodiversidad y el respeto de la naturaleza, valores cercanos a la difusión de la ciencia y el respeto por la diversidad. La sustentabilidad es el fuerte de este proyecto, tanto así que es uno de los diez pilotos verdes del Departamento del Medioambiente de San Francisco. Proyectado y construido como el edificio más verde del mundo, la Academia postula para ganar el premio LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) al mejor diseño.



Este compromiso por la sostenibilidad abarca desde las instalaciones a los carriles bicicleta, las estaciones de vehículos recargables y los paneles de energía solar del techo.

**CONCEPTO:** La evolución es un concepto central de la ciencia moderna, y como tal, promovido por la Academia de Ciencias, que reconoce la evolución como fundamento de la comprensión de la biodiversidad y como principio fundador de una ciencia crítica, en sus bases y en su difusión con el público en general, el diseño del arquitecto Renzo Piano se adjudicó la realización de este proyecto innovador y totalmente ecológico, pues compartía ampliamente dicho concepto.

**ESPACIOS:** Las salas de exposiciones tendrán acceso a una parte del techo, creando de esta manera espacios de exhibición al aire libre.

**ESTRUCTURA:** Conectando 2 estructuras preexistentes, la nueva dota de iluminación y transparencia a todo el edificio para conectarlo visualmente al Golden Park situado al exterior.

El edificio, con un techo excepcionalmente contorneado, es único en el mundo. Mucha de la tecnología utilizada para su construcción ni siquiera ha sido probada ni examinada, incluyendo los tanques de coral más profundos que jamás se hayan construido. Para lograr las formas sinuosas de la cubierta se recurrió a una estructura de vigas de acero dobladas que contienen toda la materia orgánica necesaria para la vida de la vegetación plantada en la cubierta.

**MATERIALES:** Gran parte del input energético viene de paneles solares situados en sus aleros superiores y un destacable acierto de Piano fue utilizar vegetación nativa para el techo verde, de manera de reducir al máximo el consumo de agua en riego.

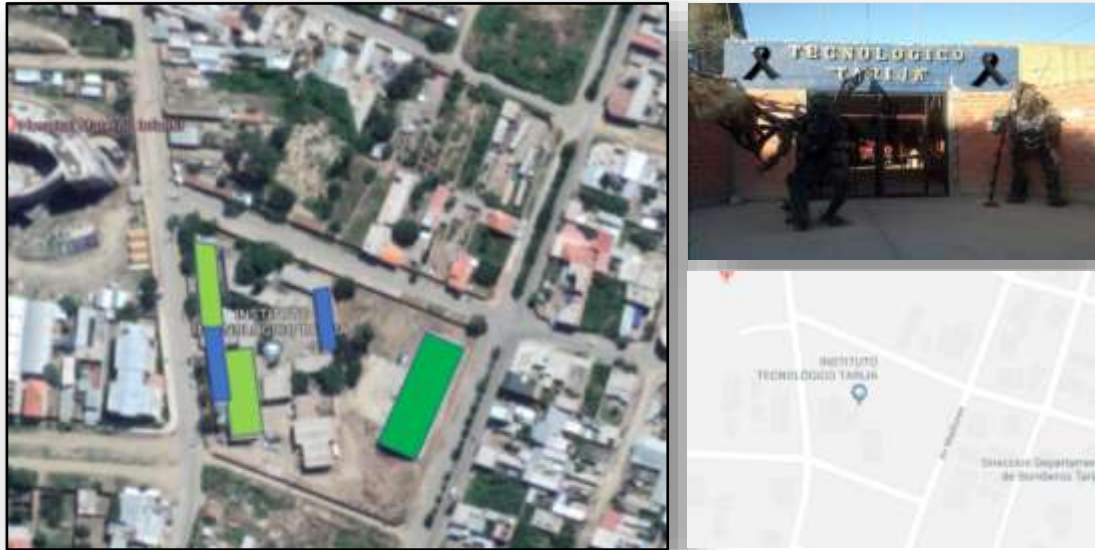
Por lo demás, este edificio consume entre un 30 a 35% menos de energía que el requerido por ley.

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/755419/academy-of-science-de-california-por-renzo-piano>



## MODELOS NACIONAL

### ITT TECNOLÓGICO TARIJA



**Ubicación:** distrito 8, ciudad de Tarija Bolivia

**Descripción:** se trata de una infraestructura que fue construida por etapas ya que se implementaron nuevas aulas tras la demanda de cupos se encuentra cerca del hospital materno infantil que está en proceso de construcción.

**Aspectos formales:** su arquitectura es sencilla geométrica, tiene repetición rectangular en la mayoría de sus bloques también en forma de paralelogramo

**Aspecto funcional:** cuenta con ambientes de educación, aulas, auditorios, espacios de encuentro y sociabilización tiene una circulación vertical y horizontal a los distintos ambientes



### 5.3.2 ESTUDIO COMPARATIVO

Se realizará una tabla comparativa de variables de los diferentes modelos referenciales tanto nacionales como internacionales.

VARIABLES	MODELO I INTERNACIONAL	MODELOS II INTERNACIONAL	MODELOS III INTERNACIONAL	MODELOS III NACIONAL	OBSERVACION
	ECOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE	INSTITUTO INDUSTRIAL DE INVESTIGACION TECNOLOGICA ITRI	ACADEMIA DE LAS CIENCIAS DE CALIFORNIA	ITT TECNOLOGICO TARIJA	
<b>Accesibilidad</b>	Se encuentra sobre vías de 1er orden generando una accesibilidad fluida	Se encuentra sobre vías principales	Situado sobre una vía principal	Situado sobre una vía principal y tiene acceso a una secundaria	Que el equipamiento pueda ser emplazado sobre vías principales
<b>Morfología</b>	A pesar de ser un rectángulo los pliegues y curvas definen el espacio. arquitectura orgánica sencilla de formas de queso emmental la arquitectura combina simplicidad estética con complejidad técnica	Tiene una arquitectura orgánica relativamente simples generando una fachada móvil	Tiene una arquitectura orgánica fluida y sustentable su forma se integra con el lugar	Su arquitectura en sencilla, geométrica, la sucesión y repetición de paralelogramos	El modelo 1 y 3 responden a una arquitectura orgánica, limpia y sustentable
<b>Funcionalidad</b>	Tiene una fluidez funcional con recorridos ondulados a modo de pequeñas colinas y planicies	Tiene buena funcionalidad con iluminación natural	Tiene buena circulación horizontal con buena fluidez	Tiene una circulación horizontal y vertical fluida	Que la función del edificio responda a la necesidad presentada, con la correcta utilización de los espacios diseñados para cada actividad
<b>Sustentabilidad</b>	Es otro aporte a la eficiencia energética gracias a un sistema de ventilación natural controlada y aislantes que guardan energía	Tiene buena sustentabilidad gracias a un sistema móvil de aletas de chapa de aluminio expandido que se encuentran en la envoltura del edificio, manteniendo confort en el interior del edificio	La sustentabilidad es el fuerte de este proyecto es uno de los 10 pilotos verdes de medioambiente con la utilización de energías alternativas, cubierta verde para reducir el consumo de energía	No tiene una sustentabilidad apropiada	El modelos 1 y 3 cuentan con una propuesta ambiental en su diseño
<b>Tecnología</b>	Estructura de H°A° asegurando la unidad del conjunto, muros cortina	Estructura de H°A° , muro cortina de doble piel que oculta las instalaciones generando mejor estética	Tecnología de punta actual, utilización de paneles solares,	Utiliza Materiales de construcción tradicionales de la región	*



## **5.4 PREMISAS DE DISEÑO**

### **PREMISA ESPACIAL O DE CONTEXTO**

- Aprovechamiento de áreas naturales para desarrollo de actividades pasivas
- Aprovechar el lugar de emplazamiento teniendo un eje norte sur que nos permita un soleamiento del este en la cubierta del edificio
- El diseño arquitectónico tiene que seguir la línea natural de la topografía y la vegetación
- Integración con el entorno natural del lugar
- Maximizar espacios de circulación abiertos y semi abiertos
- Concebir las áreas verdes como espacios para la interacción social además de generar jardines y espacios recreacionales

### **PREMISAS FUNCIONALES**

- Creación de espacios adecuados para el estudio y aprendizaje.
- La direccionalidad, forma y movimiento logran transparencia y legibilidad a los volúmenes.
- Los ambientes generan sensaciones visuales a través de la transparencia con gran fluidez espacial y muy bien definidos.
- Se contempla un área de parqueo para docentes, estudiantes y parque de carga y descarga de productos próxima a la cafetería.

### **PREMISAS AMBIENTALES**

- Aprovechamiento de la ventilación cruzada en los ambientes para un mejor confort para los usuarios
- Se creará jardines externos para la creación de micro climas
- Se incrementará barreras de vegetación alta y media para la infraestructura
- Se utilizará vegetación propia de la región como barrera natural.
- Se tomarán aspectos bioclimáticos para la orientación del equipamiento y el aprovechamiento adecuado para una mejor eficiencia energética



- Adecuación por medio de aislamiento e impermeabilización de cimientos y muros con el suelo para proteger el edificio de la humedad.
- Se tendrá un sistema ambiental controlado mediante la utilización de materiales, energía y recursos sostenibles.

### **PREMISAS FORMALES**

- las fachadas responderán al contexto natural y que conforme un símbolo que pueda reconocerse a simple vista.
- Se implementarán espacios abiertos, plazas y aéreas de descanso para lograr una sensación de libertad alcanzado así un relajamiento físico y mental de las personas.
- La fachada tendrá características de la actividad que se realizará para darle identidad clara al edificio.
- Se logrará un equilibrio formal con la composición funcional y morfológica de los bloques.

### **PREMISAS TECNOLÓGICAS**

- Se tomará en cuenta la topografía y características físicas y naturales del lugar para la implementación de conceptos estructurales.
- Sistema constructivos columnas de H°A°.
- Carpintería de aluminio para ventanas
- Carpintería de madera para puertas interiores

La energía obtenida será el resultado de la captación solar mediante el uso de paneles fotovoltaicos





## 6 PROYECTO ARQUITECTONICO

### 6.1 PROGRAMA DE REQUERIMIENTO ARQUITECTONICO

INSTITUTO TECNICO EN ENERGÍAS NO CONVENCIONALES Y EFICIENCIA ENERGETICA

<b>AREAS EXTERIORES</b>	
1	Estacionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Público</li> <li>• Privado</li> </ul>
<b>AREA DE USO PUBLICO</b>	
2	Auditorio
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vestíbulo general</li> <li>• Sala de proyecciones</li> <li>• Salón de actos – foro - camerinos</li> <li>• Depósito general</li> <li>• Depósito de limpieza</li> <li>• Baños H – M y discapacitados</li> </ul>
<b>AREA ADMINISTRATIVA</b>	
3	Vestíbulo de distribución
4	Informaciones
5	Sala de espera
6	Oficina Secretaria general
7	Archivos
8	Of. De jefatura académica
9	Of. De jefatura de administración
10	Oficina del director
11	Sala de reuniones
12	Sala de vigilancia
13	Depósito de limpieza
14	Cocineta
15	Sala de enfermería



16	Batería de baños H – M y discapacitados
<b>AREA DOCENTES</b>	
17	Sala de docente (público )
18	Sala de docentes (privado)
<b>UNIDAD EDUCATIVA Y/O HUMANISTICA</b>	
<b>UNIDAD DE AULAS TEORICAS</b>	
19	Aulas teóricas de enseñanza
	8 aulas TEC
20	Sala multi-usos
21	Aula magna
22	Área de casilleros
23	Batería de baños H – M y discapacitados
<b>UNIDAD EDUCATIVA LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN</b>	
24	Laboratorio de energía solar fotovoltaica
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de investigación solar fotovoltaica</li> <li>• Área de investigación solar térmica</li> </ul>
25	Laboratorio de energía eólica
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de computación</li> <li>• Sala de impresiones 3D</li> <li>• Área de investigación de aerogeneradores</li> <li>• Área de ensayo de aerogeneradores</li> </ul>
26	Laboratorio de energía hídrica
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de fluidos hidráulica</li> </ul>
27	Laboratorio de energía biomasa
28	Laboratorio de eficiencia energética
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de electrónica y tecnología led</li> <li>• Área de conversión de energía y materiales</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de fotometría</li> <li>• Área de pruebas de equipos</li> <li>• Cámara de control ambiental</li> </ul>
<b>AREA DE SERVICIOS GENERALES</b>	
29	Biblioteca
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vestíbulo</li> <li>• Control de alumnos y libros</li> <li>• Consulta interna</li> <li>• Sala de lectura ruidosa</li> <li>• Sala de lectura silenciosa</li> <li>• Biblioteca virtual</li> </ul>
30	Copia e impresiones
31	Librería
32	Cafetería
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vestíbulo</li> <li>• Área comensales</li> <li>• Mostrador - caja – servicio rápido</li> <li>• Depósito de basura</li> <li>• Carga y descarga de productos</li> </ul>
33	Batería de baños H – M
<b>AREA DEPORTIVA</b>	
34	Cancha poli funcional
35	Depósito de material deportivo
36	Vivienda del portero
	Baño privado
37	Batería de baños H – M



## 6.2 PROGRAMA CUALITATIVO

AREA EXTERIORES					
AMBIENTES	N° AMB.	FUNCION	N° Usuarios	mobiliario	
				móvil	fijo
Estacionamiento privado	1	Estacionamiento automóviles	10 pers.	-	-
Estacionamiento público	1	Estacionamiento automóviles	20 Pers.	-	-
AREA DE USO PUBLICO					
Auditorio	1	Conferencias, seminarios.	200 pers.	Butacas, mesas, sillas.	-
AREA ADMINISTRATIVA					
Vestíbulo de distribución	1	Espacio de distribución	10 pers.	-	-
Informaciones	1	Recepción, información, apoyo	1 pers.	-	-
Sala de espera	1	Espera	10 pers.	Sillas.	-
Of. De secretaria	1	Trabajo de administración	2 pers.	Escritorio Silla, estante.	-
Archivos	1	Almacenamiento información	1 pers.	Estante mesa central.	-
Of. De jefatura académica	1	Atención al público	3 pers.	Escritorio Silla, estante.	-
Of. jefatura de administración	1	Atención al público	3 pers.	Escritorio Silla, estante.	-
Oficina del director	1	Dirigir al equipamiento	3 pers.	Escritorio Silla, estante.	-
Sala de reuniones	1	Reuniones administrativas	10 pers.	Mesa, estante.	-
Sala de vigilancia	1	Seguridad	1 pers.	Mesa, silla	-
Depósito de limpieza	1	almacenamiento	1 pers.	-	-
Cocineta	1	Prepara, servir	3 pers.	-	mesón
Sala de enfermería	1	Atención medica	2 pers.	Escritorio, silla, estante, camilla.	-
Batería de baños H – M y discapacitados	2	Necesidades biológicas	5 pers.	-	-
AREA DOCENTES					
Sala de docentes(público)		Consulta	10 pers	Mesa, sillas.	-
Sala de docentes(privado)		descanso	10 pers	Sofá, mesa, sillas.	-



<b>AREA EDUCATIVA Y/O HUMANISTICA</b>					
<b>UNIDAD DE AULAS TEORICAS</b>					
Aulas teórica de enseñanza	8	Aprendizaje	200 pers.	Pupitres, mesa, sillas	-
Sala multiusos	1	Aprendizaje	20 pers.	Pupitres, mesa, sillas	-
Aula magna	1	Aprendizaje	40 pers.	Pupitres, mesa, sillas	-
Área casilleros	1	Depósito de materiales	200 pers.	Estate..	-
Batería de baños H – M y discapacitados	1	Necesidades biológicas	20 pers.	-	-
<b>AREA EDUCATIVA LABORATORIOS DE INVESTIGACION</b>					
laboratorio de energía solar fotovoltaica	1	Aprendizaje	15 pers.	Pupitres, mesa, silla.	Mesón
Laboratorio de energía eólica	1	Aprendizaje	15 pers.	Pupitres, mesa, silla.	Mesón
Laboratorio de energía hídrica	1	Aprendizaje	15 pers.	Pupitres, mesa, silla.	Mesón
Laboratorio de energía biomasa	1	Aprendizaje	15 pers.	Pupitres, mesa, silla.	Mesón
Laboratorio de eficiencia energética	1	Aprendizaje	15 pers.	Pupitres, mesa, silla.	Mesón
<b>AREA DE SERVICIOS GENERALES</b>					
Biblioteca	1	Apoyo plan de estudios.	110	Góndolas, mesas, sillas	-
Copia e impresiones	1	Impresiones	2	Mesa, silla.	-
Librería	1	Material de escritorio	2	Mesa, silla	-
Cafetería	1	Comer / conversar	50	Mesas, sillas	Mesón.
Mostrador – caja – servicio rápido	1	Cobro y atención al usuario	3	-	Mesón.
Batería de baños H – M y discapacitados	1	Necesidades biológicas	10	-	-
<b>AREA DEPORTIVA</b>					
Cancha poli funcional	1	Actividades físicas, deportes	10 pers	-	-
Depósito de material deportivo	1	Almacenamiento	1 pers	-	-
Vivienda del portero	1	Descanso, cocina	1 pers	-	-
Baño privado	1	Necesidades biológicas	1 pers	-	-
Batería de baños H – M	1	Necesidades biológicas	10 pers	-	-



### 6.3 PROGRAMA CUANTITATIVO

PROGRAMA CUANTITATIVO							
Nº	Ambientes	Nº de ambientes	Nº de usuarios	Ancho	largo	Superficie parcia m2	Sup. Total por áreas construidas
<b>AREA EXTERIORES</b>							<b>510 m2</b>
1	Estacionamiento	*	*	*	*	*	*
	Estacionamiento privado	1	10	3.40	5.00	17	170
	Estacionamiento publico	1	20	3.40	5.00	17	340
<b>AREA DE USO PUBLICO</b>							<b>357.3</b>
2	Auditorio	1	200	*	*	*	*
	Vestíbulo general	1	*	4.00	34	136	136
	Sala de proyecciones	1	1	3.80	1.90	7.22	7.22
	Sala de actos	1	5	13.27	8.80	116.7	116.7
	Camerinos	2	4	3.70	2.50	9.25	18.5
	Deposito general	1	1	2.80	2.50	7	7
	Depósito de limpieza	1	1	1.90	2.50	4.75	4.75
	Baños H – M y discapacitados	1	10	8.00	5.00	40	40
3	Cuarto de maquinas	1	1	4.00	6.80	27.2	27.2
<b>ÁREA ADMINISTRATIVA</b>							<b>220.7m2</b>
3	Vestíbulo de distribución	1	10	5.90	4.50	26.55	26.5
4	Informaciones	1	1	2.00	3.50	7	7
5	Sala de espera	1	10	6.00	3.50	21	21
6	Of. De secretaria	1	2	3.00	3.50	10.5	10.5
7	Archivos	1	1	3.00	3.50	10.5	10.5
8	Of. De jefatura académica	1	3	3.00	3.50	10.5	10.5
9	Of. jefatura de administración	1	3	3.00	3.50	10.5	10.5
10	Oficina del director	1	3	3.00	3.50	10.5	10.5
11	Sala de reuniones	1	10	5.50	5.50	30.25	30.25
12	Sala de vigilancia	1	1	2.50	2.50	6.25	6.25
13	Depósito de limpieza	1	1	2.50	2.00	5	5
14	Cocineta	1	3	3.00	2.50	7.5	7.5
15	Sala de enfermería	1	2	3.75	7.00	26.2	26.2
16	Batería de baños H – M y discapacitados	2	5	7.00	3.50	24.5	49
<b>AREA DOCENTES</b>							<b>41.6 m2</b>
17	Sala de docentes (publico)	1	10	6.00	3.50	21	21
18	Sala de docentes (privado)	1	10	3.75	5.50	20.6	20.6



<b>AREA EDUCATIVA Y/O HUMANISTICA</b>							
<b>UNIDAD DE AULAS TEORICAS</b>							<b>936.8 m2</b>
19	Aulas teórica de enseñanza	8	200	10.00	8.00	80	640
	8 aulas TEC	*	*	*	*	*	*
20	Sala multiusos	1	20	8.00	8.00	64	64
21	Aula magna	1	40	14.00	8.00	112	112
22	Área casilleros	1	200	0.50	0.30	0.15	30
23	Batería de baños H – M y discapacitados	1	20	12.70	4.00	50.8	50.8
<b>UNIDAD EDUCATIVA LABORATORIOS DE INVESTIGACION</b>							<b>847.17m2</b>
24	laboratorio de energía solar fotovoltaica	1	15	8.30	9.30	77.19	77.19
	Área de investigación solar fotovoltaica	1	*	14.00	5.00	70	70
	Área de investigación solar térmica	1	*	10.00	5.00	50	50
25	Laboratorio de energía eólica	1	15	*	*	*	*
	Sala de computación	1	*	11.80	5.50	64.9	64.9
	Sala de impresiones 3D	1	*	3.20	5.40	19.96	19.96
	Área de investigación de aerogeneradores	1	*	13.50	4.20	56.7	56.7
	Área de ensayo de aerogeneradores	1	*	12.00	4.50	54	54
26	Laboratorio de energía hídrica	1	15	*	*	*	*
	Área de fluidos hidráulica	1	*	10.00	11.00	110	110
27	Laboratorio de energía biomasa	1	15	10	11	110	110
28	Laboratorio de eficiencia energética	1	15	*	*	*	*
	Área de electrónica y tecnología LED	1	*	10.00	7.50	75	75
	Área de conversión de energías y materiales	1	*	9.40	9.80	92.12	92.12
	Área de fotometría	1	*	6.00	7.30	43.80	43.80
	Área de pruebas de equipos	1	*	5.20	4.50	23.4	23.4
	Cámara de control ambiental	1	*	4.70	5.00	23.5	23.5
<b>AREA SERVICIOS GENERALES</b>							<b>634.43m2</b>
29	Biblioteca	1	110	*	*	*	46.6
	Vestíbulo	1	10	4.00	6.00	24	24
	Control de alumnos y libros - consulta interna	1	2	4.00	5.20	20.8	20.8
	Sala de lectura ruidosa	1	30	8.70	7.60	66.12	66.12
	Sala de lectura silenciosa	1	45x	12.00	7.40	88.8	88.8
	Biblioteca virtual	1		8.80	10.5	92.4	92.4
30	Copia e impresiones	1	2	2.60	3.30	5.98	5.98
31	Librería	1	2	3.60	4.10	12.3	12.3



32	Cafetería	1	50	*	*	*	*
	Vestíbulo	1	10	4.00	3.10	12.4	12.4
	Área comensales	1	*	11.60	16.30	189.08	189.08
	Mostrador – caja – servicio rápido	1	3	3.10	8.85	27.4	27.4
	Depósito de basura	1	1	2.50	2.30		5.75
33	Batería de baños H – M y discapacitados	1	10	10.70	4.00	42.8	42.8
<b>AREA DEPORTIVA</b>							<b>499 m2</b>
34	Cancha poli funcional	1	10	28	15	420	420
35	Depósito de material deportivo	1	1	2.00	2.00	4	4
36	Vivienda del portero	1	1	9.75	4.00	39	39
	Baño privado	1	1	2.00	2.00	4	4
37	Batería de baños H – M	1	10	8.00	4.00	32	32
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>							<b>4.047 m2</b>
<b>30% AREA DE CIRCULACION</b>							<b>1.214,1 m2</b>
<b>5% AREA MUROS Y TABIQUES</b>							<b>202.35 m2</b>





## 6.4 DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO

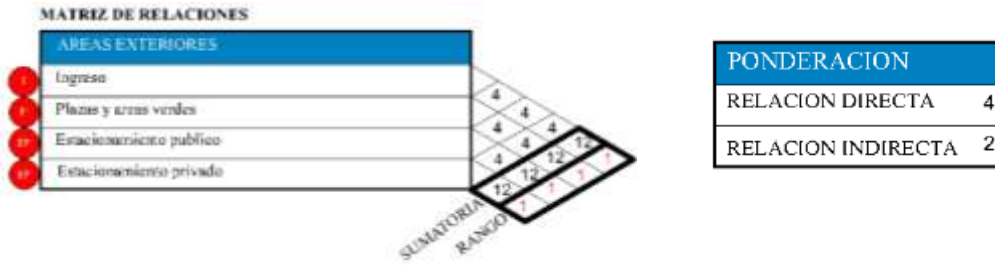


DIAGRAMA DE PONDERACION

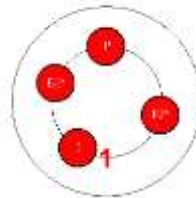
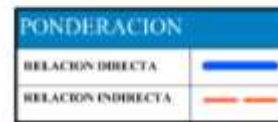
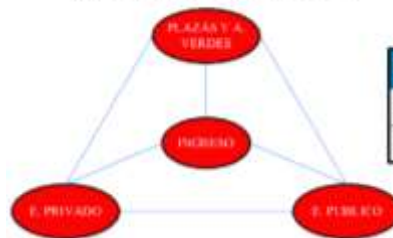


DIAGRAMA DE RELACIONES



MATRIZ DE RELACIONES



DIAGRAMA DE PONDERACION

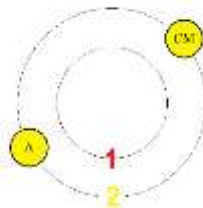
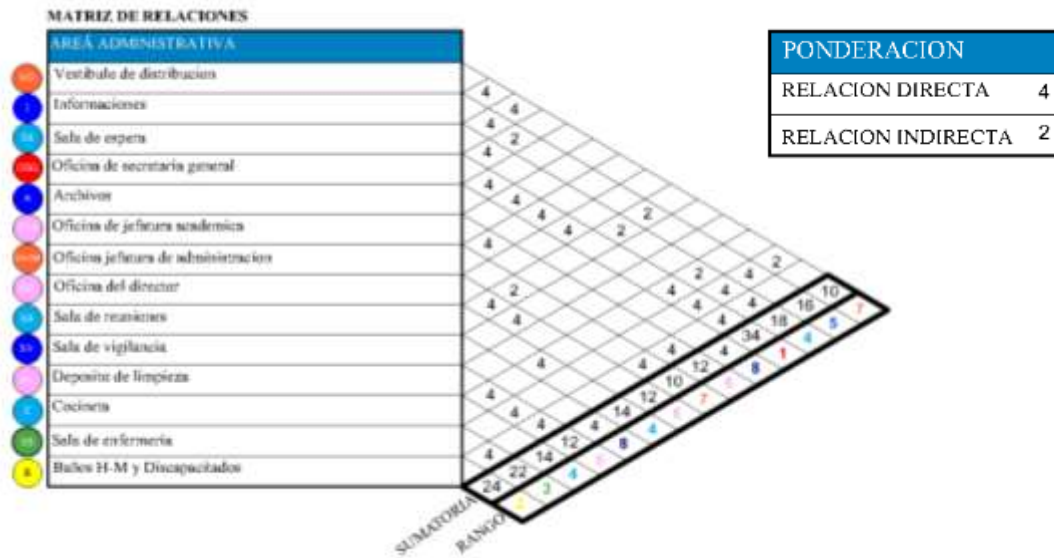
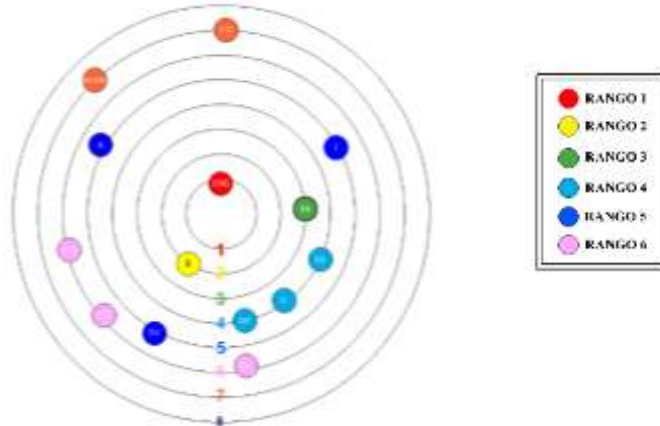


DIAGRAMA DE RELACIONES

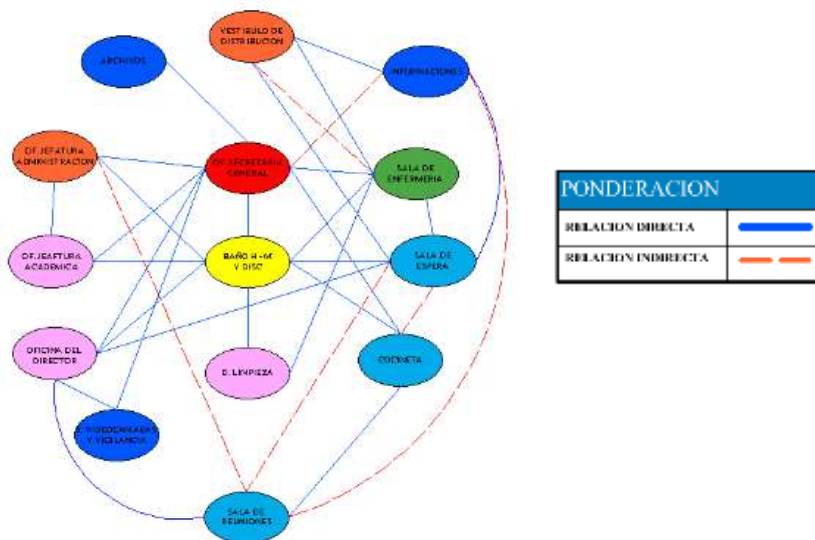




**DIAGRAMA DE PONDERACION**



**DIAGRAMA DE RELACIONES**





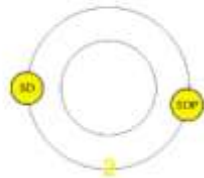
**MATRIZ DE RELACIONES**

AREA DOCENTES		
SD	Sala de docentes (publico)	2
SDP	Sala de docentes (privado)	2
		<b>SUMATORIA</b>
		<b>RANGO</b>

**PONDERACION**

RELACION DIRECTA	4
RELACION INDIRECTA	2

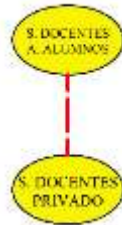
**DIAGRAMA DE PONDERACION**



**RANGO**

- RANGO 1
- RANGO 2
- RANGO 3
- RANGO 4
- RANGO 5
- RANGO 6

**DIAGRAMA DE RELACIONES**



**PONDERACION**

RELACION DIRECTA	—
RELACION INDIRECTA	—

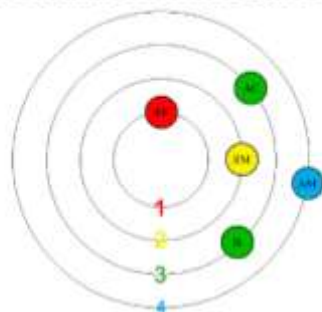
**MATRIZ DE RELACIONES**

AREA EDUCATIVAS Y/O HUMANISRICAS		
UNIDAD DE AUCAS TEORICAS		
●	Aulas teoricas de enseñanza	4
●	Sala multisios	2 4 4
●	Aula magna	2 4 4 4
●	Area casilleros	4 4 4 4
●	Bateria de baños H - M y discapacitados	4 4 4 4 16
		<b>SUMATORIA</b>
		<b>RANGO</b>

**PONDERACION**

RELACION DIRECTA	4
RELACION INDIRECTA	2

**DIAGRAMA DE PONDERACION**

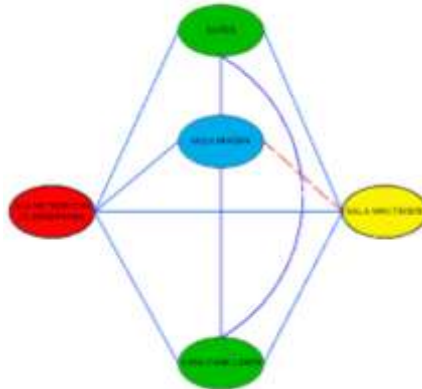


**RANGO**

- RANGO 1
- RANGO 2
- RANGO 3
- RANGO 4
- RANGO 5
- RANGO 6



**DIAGRAMA DE RELACIONES**



PONDERACION	
RELACION DIRECTA	— (solid blue line)
RELACION INDIRECTA	- - - (dashed red line)

**MATRIZ DE RELACIONES**

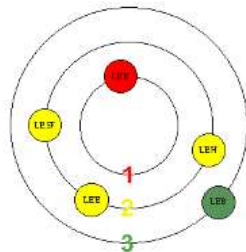
UNIDAD EDUCATIVA TALLERES E INVESTIGACION	
LAB. EOLICA	Laboratorio de energia solar fotovoltaica
LAB. EOLICA	Laboratorio de energia eolica
LAB. EOLICA	Laboratorio de energia hidrica
LAB. EOLICA	Laboratorio de energia biomasa
LAB. EOLICA	Laboratorio de eficiencia energetica

4	2	2	2	4	4
4	2	2	4	4	12
2	2	4	4	4	12
4	4	4	12	12	12
16	10	12	12	12	12
SUMATORIA RANGO 7					

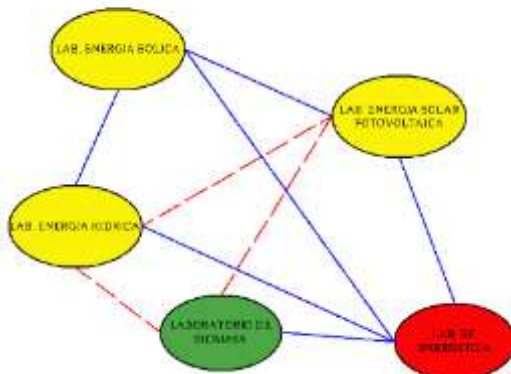
PONDERACION	
RELACION DIRECTA	4
RELACION INDIRECTA	2

**DIAGRAMA DE PONDERACION**



● RANGO 1
● RANGO 2
● RANGO 3
● RANGO 4
● RANGO 5
● RANGO 6

**DIAGRAMA DE RELACIONES**



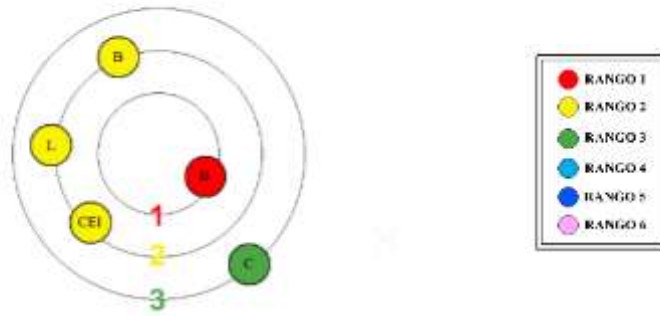
PONDERACION	
RELACION DIRECTA	— (solid blue line)
RELACION INDIRECTA	- - - (dashed red line)



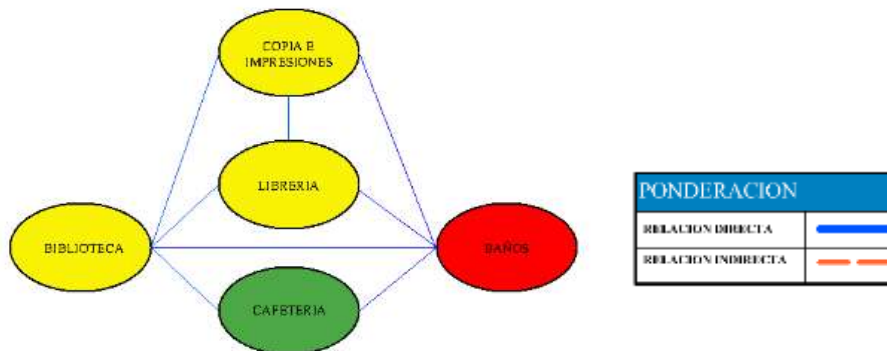
**MATRIZ DE RELACIONES**



**DIAGRAMA DE PONDERACION**



**DIAGRAMA DE RELACIONES**





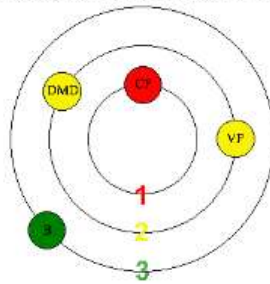
### MATRIZ DE RELACIONES

AREA DEPORTIVA					
CP	Cancha poli-funcional		4		
DMD	Deposito de material deportivo		4	4	
VP	Vivienda del portero		4	2	4
B	Baños H/M	2	2	10	12
		8	10	10	12
			3	2	1

SUMATORIA  
RANGO

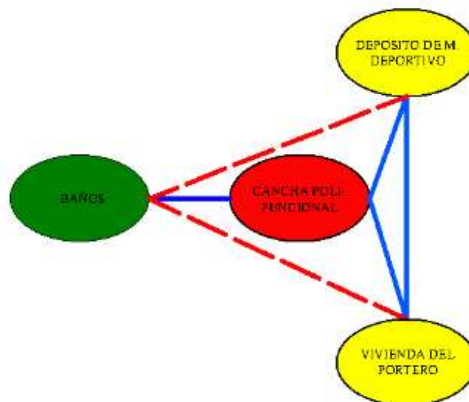
PONDERACION	
RELACION DIRECTA	4
RELACION INDIRECTA	2

### DIAGRAMA DE PONDERACION



●	RANGO 1
●	RANGO 2
●	RANGO 3
●	RANGO 4
●	RANGO 5
●	RANGO 6

### DIAGRAMA DE RELACIONES



PONDERACION	
RELACION DIRECTA	—
RELACION INDIRECTA	- - -



## 7 JUSTIFICACION DE LA FORMA

### 7.1 ORIGEN DE LA IDEA

#### ORIGEN DE LA FORMA



**Características:** la forma principal se toma de la idea fuerza de las hojas de los árboles que representa la naturaleza variada del lugar, los volúmenes tienen una composición curva, pura y simétrica empleando adición y sustracción en los ingresos y parte central para generar ventilación e iluminación natural. El volumen consta de líneas curvas que permitirá fluidez y generar movimiento fluido manteniendo la esencia de la forma.

**Concepto espacial:** El proyecto pretende integrar los espacios interiores y exteriores, la iluminación y los aspectos estructurales propiciarán recorridos fluidos, se tendrán espacios libres que se tomarán en cuenta para realizar actividades de interés social y educacional.

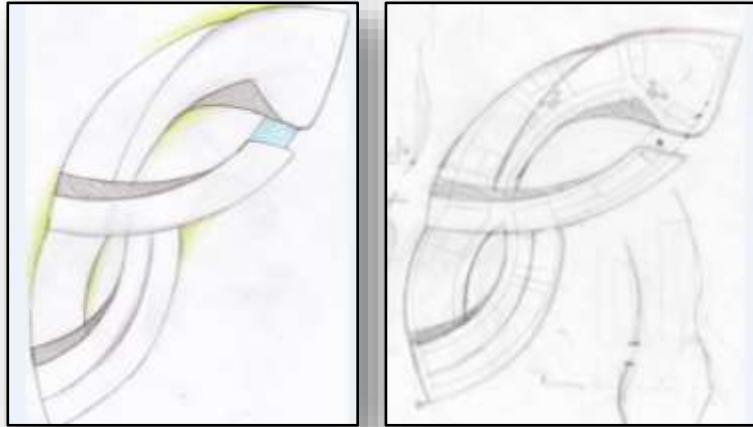
**Concepto funcional:** se tendrán ambientes destinados para el uso público como privado para la realización de actos y diferentes eventos educativos, con circulación fluida y clara, siguiendo el contenido del tema.

**Concepto ambiental:** generar espacios con iluminación y ventilación natural, crear micro climas agradables en verano e invierno, captación de energía eléctrica a través de energías alternativas como los paneles solares fotovoltaicos y energía eólica con aerogeneradores.



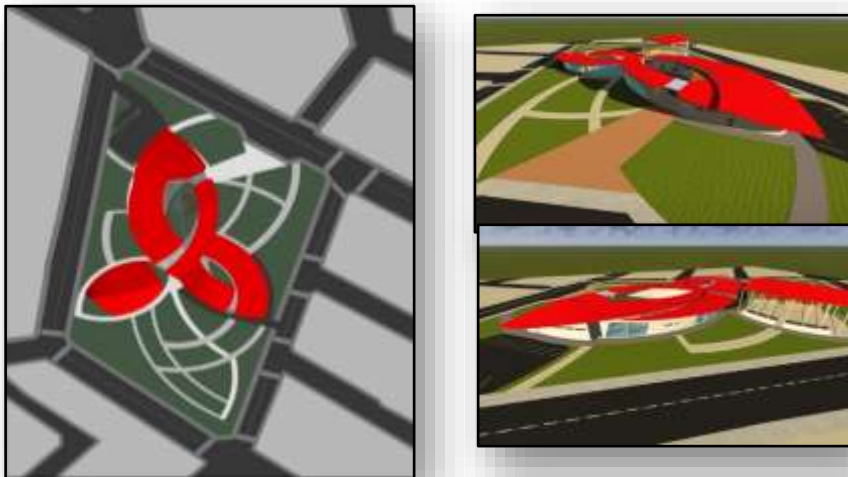
## 7.2 DESARROLLO DE LA IDEA

Se realizó una composición de volúmenes curvos los cuales se sobrepone unos con otros generando adición en las hojas de los árboles para brindar movimiento a la forma, se emplea sustracción en el centro para generar iluminación y ventilación para que la forma genera la funcionalidad fluida y especialmente responda a las necesidades del proyecto.



Boceto de origen de la forma

## 7.3 PROCESO DE DISEÑO



### CONCEPTO TECNOLÓGICO

Los materiales empleados responderán a la función que realizará, se empleará loza alivianada de H°A° para la cubierta el material empleado será el alucubond compuesta de dos hojas de aluminio de 0.01 mm. Cada una y un núcleo de polietileno de 0.02 mm.





De espesor este material se adapta fácilmente a formas modulares, su estructura combina ligereza, alta resistencia, aislamiento acústico y térmico creando una imagen de elegancia sumado al vidrio para darle una apariencia única. cubierta de calamina para el área de deportes, Se tendrán muros cortina dobles de seguridad en áreas administrativas y educativas. En el auditorio se utilizará estereo estructura para cubrir grandes luces que se requiera.

El cerramiento se realizará con ladrillo cerámico de 6h. De primera. el tipo de carpintería que se empleará será de aluminio y aglomerado de madera.

Revestimiento variará de acuerdo a los ambientes, en los interiores se utilizará cerámico en baño y vestidores para pasillos cerámico esmaltado

### **SISTEMA CONSTRUCTIVO**

Con el sistema constructivo de losa nervada constituye la parte más laboriosa y complicada del proceso constructivo, por lo que deben hacerse con el mayor de los cuidados, ya que cualquier defecto puede causar deformaciones y posibles accidentes muy costosos.

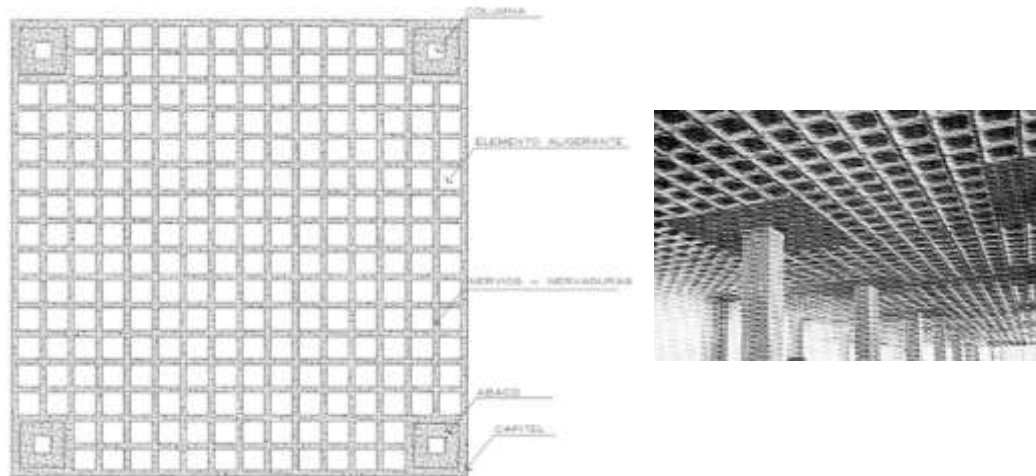
Existen varios tipos de losa de concreto armada entre estas utilizaremos losas nevadas o reticulares.

Este tipo de losa se elevadora en base a un sistema de entramado de trabes cruzadas que forman una retícula. Dejando huecos intermedios que pueden ser ocupados permanentemente por bloques. Reciben el nombre de nervadas porque están constituidas por elementos estructurales llamadas nervaduras o nervios los cuales actúan como trabes armadas en ambos sentidos.

La característica de esta losa es la inclusión de un elemento ligeros prefabricado, que ayuda a que la losa se aligere de gran parte de su peso y los las dimensiones del mismo se tiene una estructura con un peralte mayor que el de la losa maciza, por lo cual está en condiciones de poder salvar claros más largos



## LOSA NERVADA DETALLE (PLANTA)



La losa reticular se construye a base de vigas T en dos direcciones a distancias regulares y paralelas entre si

La forma de aligerar la losa reticular es implementar el uso de aligerantes que se encargan de dejar un espacio entra cada nervio

**Casetones prefabricados:** molde de fibra de vidrio provisional que soporta el concreto mientras es fraguado. una vez fraguado debe retirarse



Los casetones de poli estireno expandido son los más utilizados, tiene dimensiones variables y se utilizan en el relleno de las losas.



Este tipo de losa tiene mayor facilidad para realizar el tendido de instalaciones debido a que aprovechamos tanto las nervaduras como el espacio que en el momento corresponde al elemento aligerantes, que tiene la tarea de hacer que la losa sea liviana.

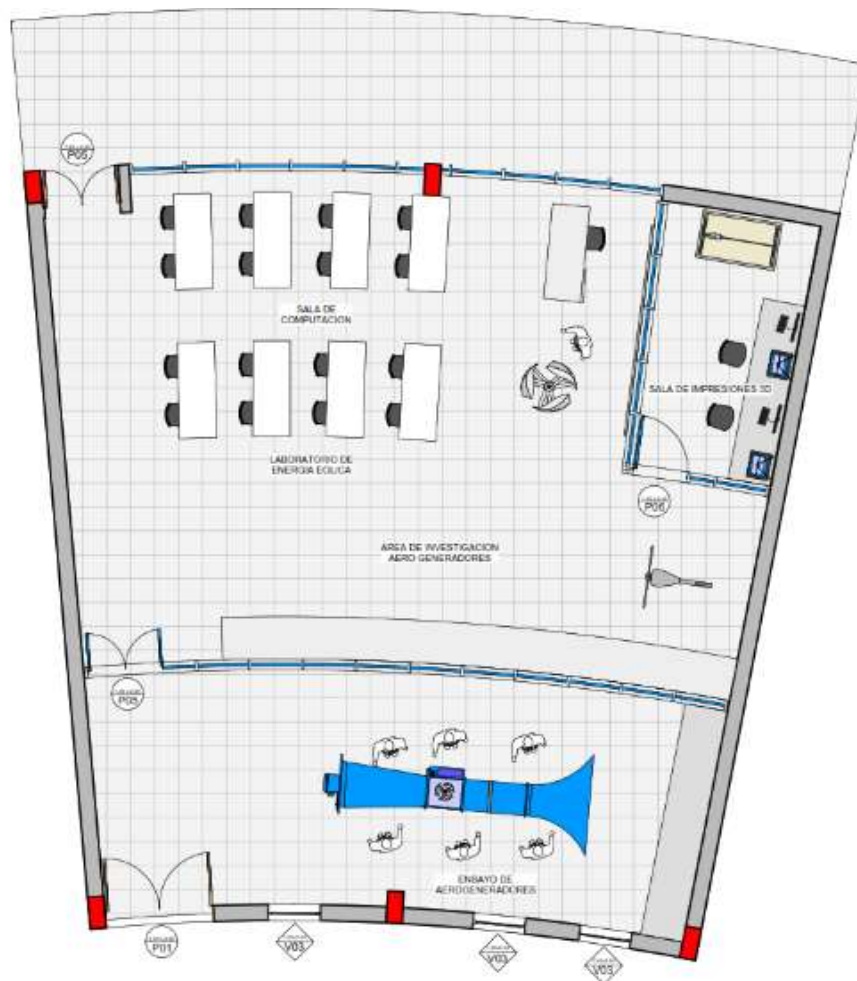
Las luces de la losa casetonada van desde los 10 metros. al decir esto se reduce el uso de columnas y se salvan grandes claros. Y su procedimiento de construcción comprende.

La colocación de la cimbra que es el mismo que en una losa maciza, trenza reticular se traza sobre la cimbra los espacios que corresponden a los casetones y al mismo tiempo realizar la colocación de estos, colocación de instalaciones como eléctricas y sanitarias, colocado entre nervaduras, colado de la losa, tratando de colar el juego de través teniendo cuidado de no mover los casetones, capa de impresión que es la capa de concreto colado en obra que queda encima de las bovedillas, el espesor varia de un mínimo de 3 cm hasta 5 cm. Y el acero de refuerzo de la compresión para esta se coloca el acero de refuerzo a la capa de compresión para resistir los esfuerzos de flexión que se lleguen a presentar, como para evitar agrietamientos por cambio volumétricos. Se retira la cimbra, este desmontaje es fácil ya que la cimbra se adhiere a la nervadura, sin obstruir el concreto.



## 8 ANALISIS ERGONOMETRICO ITEM ELEGIDO

### 8.1 LABORATORIO DE ENERGÍA EOLICA





## 8.1.1 CORTES





## **9 MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **TEMA: “INSTITUTO TECNICO EN ENERGIAS NO CONVENCIONALES Y EFICIENCIA ENERGETICA PARA BERMEJO”**

#### **ANTECEDENTES:**

El haber realizado un estudio de macro y micro localización y posteriormente a nivel de sitio no permite tener una idea clara de que tipo de equipamiento es necesario implementar en la ciudad de Bermejo, para que no solo soluciones las necesidades si no también mejore la calidad de vida de la población.

#### **DESCRIPCION DE LA PROPUESTA DE ANALISIS:**

**LOCALIZACION:** El proyecto se encuentra localizado

**DEPARTAMENTO: TARIJA**

**PROVINCIA ARCE CIUDAD: BERMEJO**

**ZONA: B/ SAN BERNARDO**

**CALLES:** se encuentra ubicado entre la av. Coronel Barrenechea y las calles Oruro, los sauces y calle el fabril.

#### **ACCESOS:**

**Principal:** el acceso principal a la zona tiene una amplia vía del cual se puede apreciar desde afuera el paisaje natural hasta llegar al interior del equipamiento invitando a pasar y recorrer el instituto técnico.

**Secundario:** cuenta con una zona de paisaje natural donde se crea un recorrido ciclista el cual permite disfrutar y apreciar el paisaje propuesto.

**Acceso vehicular:** el acceso vehicular se encuentra sobre una vía denominada de 2do orden con la finalidad de reducir choques de flujos sobre la avenida principal que cuenta con un estacionamiento eventual para una mejor accesibilidad hacia el instituto técnico en Bermejo.



## 9.1 SOLUCIÓN TECNOLÓGICA – CONSTRUCTIVA

el material empleado para el proyecto responde a la función que este desempeñara utilizando materiales en lo posible de procedencia certificada.

**Fundaciones:** serán de H°A°, contando con la fundación de zapata aislada, zapata corrida, estos serán de 1.00 x 1.00 m.

**Cerramiento:** para este se utilizará verjas con ladrillo de 6 h. de primera.

**Vanos:** los vanos serán cerrados con vidrio laminado. con carpintería de aluminio

**Carpintería:** se empleará carpintería de aluminio con aglomerado de madera.

**Vigas y columnas:** las columnas serán de H°A° con secciones definidas de acuerdo a las cargas.

**Estructura de la cubierta:** para esto se utilizará estéreo estructura para cubrir las luces del auditorio.

**Cubierta:** cuenta con 2 tipos de cubierta, una de losa alivianada y otra de placas de alucubond.

**Revestimiento:** estos varias de acuerdo a los ambientes en los exteriores se tendrá un revestimiento de mortero de cemento, para el interior como baños y pasillos con cerámica.



## 9.2 DISEÑO ARQUITECTONICO FINAL





