



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA

“LA APLICACIÓN DE CRITERIOS AMBIENTALES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EL DISEÑO DE UN CENTRO DE INVESTIGACION DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS EN LA CIUDAD DE TRUJILLO.”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecta

Autor:

Christine Susana Cava Baca

Trujillo – Perú

2016

APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el (la) Bachiller **Christine Susana Cava Baca**, denominada:

**“LA APLICACIÓN DE CRITERIOS AMBIENTALES Y EFICIENCIA
ENERGÉTICA PARA EL DISEÑO DE UN CENTRO DE INVESTIGACION DE
ENERGÍAS ALTERNATIVAS.”**

Arq. Rene Revolledo
ASESOR

Arq. Nombres y Apellidos
**JURADO
PRESIDENTE**

Arq. Nombres y Apellidos
JURADO

Arq. Nombres y Apellidos
JURADO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

<u>APROBACIÓN DE LA TESIS</u>	ii
<u>DEDICATORIA</u>	v
<u>AGRADECIMIENTO</u>	vi
<u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u>	¡Error! Marcador no definido.
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	v
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	viii
<u>RESUMEN</u>	ix
<u>ABSTRACT</u>	x
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA	11
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	11
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2.1 Problema general.....	13
1.2.2 Problemas específicos.....	13
1.3 MARCO TEORICO	14
1.3.1 Antecedentes	14
1.3.2 Bases Teóricas	16
1.3.3 Revisión normativa.....	24
1.4 JUSTIFICACIÓN	27
1.4.1 Justificación teórica.....	27
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica	27
1.5 LIMITACIONES.....	28
1.6 OBJETIVOS.....	28
1.6.1 Objetivo general	28
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica	28
1.6.3 Objetivos de la propuesta	28
CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS	29
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	29
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis	¡Error! Marcador no definido.
2.2 VARIABLES	29

2.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	29
2.4	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	31
CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS		32
3.1	TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	32
3.2	PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA	32
3.3	MÉTODOS	¡Error! Marcador no definido.
3.3.1	Técnicas e instrumentos	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		35
4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	36
4.2	ANÁLISIS DEL LUGAR.....	39
CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....		44
5.1	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES.....	45
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	
5.3	PROYECTO ARQUITECTÓNICO	
5.4	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	
CONCLUSIONES.....		22
RECOMENDACIONES		23
REFERENCIAS.....		24
ANEXOS		25

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres por confiar en mí, por brindarme el soporte necesario para realizar mis metas, también va dedicado a mi hermana quien no dudo en apoyarme y alentarme en cada cosa que le fue posible.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mi familia por motivarme siempre, demostrando el gran interés y anhelo de verme superar mis metas a nivel profesional y personal.

Agradezco a los arquitectos que me ayudaron a guiar este proyecto, en especial a mi asesor Arq. Rene Revolledo, que con sus consejos y asesorías me ayudaron a desarrollar esta investigación de mi tesis de grado.

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla N°1.- *Fuente: reglamento de desarrollo urbano de la provincia de Trujillo.*
- Tabla N°2.- *Características endógenas*
- Tabla N°3.- *Características exógenas*
- Tabla N°4.- *Resumen cuadro de ponderación*
- Tabla N°5.- *Programación Arquitectónica*
- Tabla N°6.- *Costo de energías*
- Tabla N°7.- *Eficiencia energética en edificios - sistemas energéticos*
- Tabla N°8.- *Eficiencia energética en edificios - sistemas energéticos*
- Tabla N°9.- *Eficiencia energética en edificios - sistemas energéticos*

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura N°1.- *Fuente: Instituto nacional de la infraestructura Física Educativa.*
- Figura N°2.- *Centro de investigación de energía E.ON*
- Figura N°3.- *Instituto de investigación de nuevas energías tecnológicas de BIAD 3A2 Studio.*
- Figura N°4.- *HELIOS centro de investigación solar cubierto con un ala de paneles fotovoltaicos*
- Figura N°5.- *Centro de investigación de energía E.ON*
- Figura N°6.- *Instituto de investigación de nuevas energías tecnológicas de BIAD 3A2 Studio.*
- Figura N°7.- *HELIOS centro de investigación solar cubierto con un ala de paneles fotovoltaicos*
- Figura N°8.- *Terreno elegido*
- Figura N°9.- *Ubicación del Terreno*
- Figura N°10.- *área del Terreno*
- Figura N°11.- *Vialidad del Terreno*
- Figura N°12.- *Vientos y Asoleamiento*
- Figura N°13.- *Estado actual del terreno*
- Figura N°14.- *Estado actual del terreno*
- Figura N°15.- *Estado actual del terreno*
- Figura N°16.- *conclusión de la elección del terreno*
- Figura N°17.- *Forma Básica*
- Figura N°18.- *Ejes principales*
- Figura N°19.- *Rotación*
- Figura N°20.- *Ángulos de inclinación*
- Figura N°21.- *iluminación indirecta*
- Figura N°22.- *Esquema de patio central*
- Figura N°23.- *Master Plan*
- Figura N°24.- *Idea Rectora*
- Figura N°25.- *Bocetos*
- Figura N°26.- *Elevación frontal*
- Figura N°27.- *Elevación lateral*
- Figura N°28.- *Render 1*
- Figura N°29.- *Render 2*
- Figura N°30.- *Render 3*
- Figura N°31.- *Render 4*

RESUMEN

El presente estudio demuestra cómo la correcta aplicación de los distintos criterios ambientales, de la mano a la vanguardia de nuevas tecnologías limpias, con el fin de mejorar el comportamiento energético, tienen como resultado la generación del diseño arquitectónico de un centro de investigación de energías alternativas, que plantea como propuesta la utilización del menor porcentaje de uso de los recursos y por lo tanto menor impacto ambiental.

ABSTRACT

This study represents how the correct application of the environmental rules, with new clean technologies can improve energy performance. By the way, the result in generation of architectural design of a center for alternative energy research, posed as the proposed use of smaller percentage of use of resources and thus less environmental impact.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

A consecuencia de los elevados índices de contaminación ambiental, del uso desmesurado de los recursos naturales no renovables para la generación de energía, pero sobre todo de la inexistencia de una entidad que se preocupe por la exploración e investigación de nuevas energías renovables, se ha convertido en la actualidad a la arquitectura insensible con el medio ambiente. En ese sentido, si se considerara en su diseño la aplicación de criterios ambientales, para así fomentar las buenas prácticas del diseño y la construcción, que se inclinen por intervenciones menos impactantes con el medio ambiente y los recursos naturales, aprovechando las oportunidades de las energías renovables se contribuiría a la eficiencia energética en una edificación.

Dentro de un marco de desarrollo sustentable, los criterios ambientales se definen como a todos aquellos lineamientos y parámetros necesarios, los cuales se deben tener en cuenta en el diseño de una edificación proyectada para adaptarse al clima y a las condiciones del entorno, desde considerar el emplazamiento, la orientación del edificio, los materiales utilizados y los elementos arquitectónicos para conseguir una construcción eficiente.

Bajo este contexto se considera necesaria la siguiente afirmación:
El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Venezuela (2012) considera que la actividad constructora, ofrece un sinnúmero de posibilidades de manejo de criterios ambientales y con ello, el desarrollo de propuestas de uso eficiente de los recursos naturales renovables, en especial de uso de las energías alternativas que contribuyen de manera concreta a la sostenibilidad ambiental de la vivienda, su confort y salubridad.¹

Hasta el momento, la construcción de los edificios está produciendo grandes impactos sobre el medio ambiente debido al consumo de recursos naturales, particularmente en el uso de agua, energía y materiales de construcción; produciendo

¹ (Minan, 2012)

emisiones y residuos. Por esto el diseño debe ser eficiente y la construcción reducir los impactos ambientales.

Aspecto que suma al desinterés de la población y del estado de plantear una entidad eficiente que se encargue de la investigación de energías alternativas ha dado como respuesta una aguda crisis y el déficit energético global.

En ese sentido, es notable citar la siguiente versión:

Matesanz (2008) resalta que la eficiencia energética es la obtención de los mismos bienes y servicios energéticos, pero con mucha menos energía, con la misma o mayor calidad de vida, con menos contaminación, a un precio inferior al actual, alargando la vida de los recursos y con menos conflicto.²

Entonces se puede resaltar que la puesta en práctica de las construcciones que toman en cuenta los criterios ambientales en su diseño y que además se plantean soluciones concretas de ahorro energético mediante el uso de energías alternativas, lograría como resultado una arquitectura que plantea como propuesta el empleo del menor porcentaje de uso de los recursos y por lo tanto menor impacto ambiental.

Ya que el CIEA se especializa en el ámbito de la educación y de la investigación de las energías alternativas es importante señalar que en esta localidad se asientan numerosas instituciones públicas y privadas que ofrecen enseñanza superior, sin embargo ninguna que ofrezca la capacitación especializada en la búsqueda de información de este tema y el planteo de la utilización de estas energías alternativas para encaminar a la edificación a una sostenibilidad que esté basada en la incorporación al proyecto de estrategias tales como la eficiencia energética, la aplicación de energías alternativas, y sobre todo la garantía de una calidad ambiental tomando en cuenta los criterios ambientales del entorno.

No basta con tener certificación energética. Basta con que el entorno de un edificio se perciba, se sienta y se use como amigable, fraterno, produzca sombra, produzca belleza.³

² (Matesanz, 2008)

³ (Solano Benitez, 2015)

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿De qué manera la aplicación de criterios ambientales y eficiencia energética generan el diseño arquitectónico de un centro de investigación de energías alternativas?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son los principios de los criterios ambientales?
- ¿De qué tratan los componentes de la eficiencia energética?
- ¿Cómo desarrollar el diseño arquitectónico de un centro de investigación de energías renovables?

1.3 MARCO TEORICO

1.3.1 Antecedentes

Alejandro C. (2000) en su artículo “Urbanismo, energía y medioambiente”, de la Revista Observatorio Medioambiental ISSN núm.3. Madrid, España, plasmó un análisis con respecto a la relación de la calidad de vida de los ciudadanos y la aplicación de un concepto de sostenibilidad al desarrollo de las urbes. La investigación se desdosa en las siguientes partes: a) La aplicación de criterios ambientales a las urbes b) Introducción de criterios energéticos c) La potenciación de la utilización de energía renovables. Como conclusión hizo una referencia al arduo trabajo que ejecutan las agendas 21 por fomentar el desarrollo de políticas energéticas y medioambientales así como también la utilización de energías renovables. El artículo se relaciona con la presente investigación de manera que se enfocan al estudio de características que comprenden y contribuyen a un compromiso de sostenibilidad.

Camacho M., López M. y Noel S. (2009) en su investigación “Pautas de diseño bioclimático para optimizar condiciones de confort y uso de energía en el sector residencial financiado por organismos públicos, para Uruguay, caso de clima complejo” del Departamento de Clima y Confort en Arquitectura – Instituto de la Construcción, Facultad de Arquitectura UDELAR. Uruguay, resaltó la importancia del clima y el diseño arquitectónico bioclimático como criterios fundamentales para la eficiencia energética por ello consideró fundamental la investigación del ahorro energético y la influencia del clima en las pautas de criterios ambientales para el diseño arquitectónico. Su información se diferencia en las siguientes partes: a) la influencia del clima b) matriz energética c) diseño arquitectónico bioclimático. El autor concluyó resaltando las propuestas que rescatan los principios de los criterios ambientales aplicados a una arquitectura y la fomentación de las energías renovables. La relación de su investigación con el presente estudio está ligado a los tres temas principales y su desarrollo como conjunto en una propuesta completa.

Higueras E. (1998) en su análisis “Urbanismo bioclimático criterios medioambientales en la ordenación de asentamientos”, realizó un estudio acerca de la relación entre el medio natural y el medio urbano con una aplicación de criterios ambientales para generar un equilibrio sostenible. La información se divide en las

siguientes partes: a) Interacción del medio natural y urbano b) Cuantificación de las necesidades c) Urbanismo bioclimático. Concluyó con una propuesta de un Manual de Urbanismo Bioclimático. La investigación tiene que ver con el análisis descrito de manera que ejemplifican las pautas de diseño ambiental fundamentales para la generación de arquitectura que se preocupa por el medio ambiente.

La investigación “Construcción y arquitectura industrial para el siglo XXI: un análisis preliminar”, de De la Cruz M. y Del Caño A. (2001) de la Escuela Politécnica Superior, Universidad de la Coruña, España, efectuó un estudio relacionado con la evolución y el futuro desarrollo de la arquitectura científica. La investigación se divide en las siguientes partes: a) Los lineamientos de diseño para el desarrollo de la arquitectura científica b) Los aspectos energéticos: las tecnologías apropiadas c) El urbanismo científico con respecto al medio ambiente. En su conclusión realizó una serie de soluciones y recomendaciones específicas hacia la construcción y la arquitectura científica. El estudio se relaciona con la presente investigación de forma que las características de las variables estudiadas tienen un enfoque directo con el propósito del centro de investigación que se quiere proyectar, ya que engloba un tema científico pero a la vez preocupándose por el medio ambiente al tener como estudio principal las energías alternativas.

Rey F. y Velasco E. (2006) en su libro “Eficiencia energética en edificios, certificación y auditorías energéticas”, Madrid, realizó un estudio acerca del alto consumo energético que las sociedades actuales demandan, por ello y para mantener el mismo estilo de vida, pero con la diferencia de intentar ajustar las necesidades de los recursos pero sin derrochar la energía es necesario aplicar criterios de sostenibilidad. El análisis se fraccionó en los siguientes puntos: a) estableció conceptos de energía y certificación energética b) presentó normas y parámetros de eficiencia energética c) desarrolló tipologías de evaluación energética. Y también proyectó un ejemplo básico de las metodologías planteadas. De esta manera concluyó que a pesar de fomentar los parámetros de eficiencia energética y el uso de energías renovables, el consumo de combustible fósil seguirá siendo predominante lo cual indica que en el futuro próximo esta situación seguirá contribuyendo a la contaminación del medio ambiente. La investigación se relaciona

con el libro debido a que relaciona ambas variables que sustentan la viabilidad de proyectar un centro de investigación de energías renovables.

Linares P. (2009) en su artículo “Eficiencia energética y medio ambiente” del Instituto de Investigación Tecnológica, Universidad Pontificia Comillas, Madrid, resaltó lo siguiente, la clave para la existencia de estos ahorros reside en el hecho de que no consumimos energía, sino servicios energéticos: por tanto, puede ser posible proveer el mismo nivel de servicio energético con un menor nivel de consumo de energía. El autor concluyó que la eficiencia energética es una estrategia fundamental para no contribuir negativamente con el impacto ambiental pero a pesar de la promoción del ahorro y el apoyo del estado, la demanda de energía no para de crecer en todos los países. El artículo se relaciona con la presente investigación de manera que resalta la importancia de que una zona tenga entidades preocupadas por el sector eléctrico que analice y proponga temas de solución como el de energías renovables.

1.3.2 Bases Teóricas

2.1.1. Criterios ambientales: Generalidades

2.1.1.1. Definición

En la toma de decisiones la disponibilidad de información es un elemento que indiscutiblemente es básico, sin embargo el problema radica en que ésta se encuentre organizada o no. Para ello, se basa en el uso de criterios, entendiéndose como aquellos temas o nombres de temas que nos permiten organizar la información y que a su vez son descritos por indicadores. Algunos ejemplos sencillos de criterios serían por ejemplo: el Agua, Salud, Seguridad Pública, Desarrollo Urbano, Obras pública, etc. Para medir cualquiera de estos criterios necesitamos de indicadores mismos que describen cualitativa o cuantitativamente a un criterio; por ejemplo: para el tema de salud un indicador sería el número hospitales por cada 100, 000 habitantes; para el caso de seguridad pública sería el número y tipo de detenciones realizadas en un sector. (Alcalá, 1997)

En los procesos de producción de vivienda sostenible, el ejercicio arquitectónico debe fundamentarse en preceptos normativos y técnicos que aporten soluciones que respondan a las necesidades humanas dentro de parámetros claros de manejo ambiental, el confort y la salubridad. (Ministerio del Ambiente de Venezuela, 2012)

Se define a la Sustentabilidad en la Arquitectura como objeto de estudio ya que se sabe que desde el inicio del hombre se ha utilizado los recursos naturales como medio de supervivencia, sin embargo se sabe también que a través de los años que los recursos se han ido agotando por la irresponsable utilización de los mismos, es por ello que la búsqueda de conservación del medio ambiente es una necesidad que se ha dado en los últimos años. La escasez de información en nuestro medio sobre Arquitectura sustentable incentiva a elaborar un documento práctico y completo, que pueda ser aplicado a nuestra realidad. "Arquitectura sustentable y su aplicación al Diseño arquitectónico, por ello la aplicación de esta arquitectura sustentable a través del uso de los nuevos avances tecnológicos y de nuevos criterios ambientales de diseño, logra mejorar la calidad de vida del ser humano paralelo a la del medio ambiente. (Domínguez L. y Soria F., 2004)

2.1.1.2. Objetivos de los criterios ambientales

El primer objetivo aborda la problemática ambiental del uso racional de los recursos naturales y su reducción a nivel de consumo mundial, particularmente en el uso de agua, energía y materiales de construcción. El segundo objetivo explora alternativas constructivas, técnicas y tecnológicas, que permitan sustituir parcial o totalmente los sistemas tradicionales de alto consumo o costo. En este sentido se consideran los sistemas alternativos de energía, la reutilización de aguas grises y el aprovechamiento de aguas pluviales, las tecnologías y materiales alternativos, el reciclaje de materiales y componentes, el reciclaje de estructuras urbanas y la renovación de zonas urbanas en deterioro. El tercer objetivo plantea el manejo de los impactos ambientales, considerando acciones de prevención, control, mitigación y compensación de los mismos, durante las diferentes etapas del ciclo de producción de la vivienda. En este sentido se plantea el uso de recursos con mínimos impactos ambientales, el ahorro del agua y el uso eficiente del suelo y la energía, evitando con ello el agotamiento de estos recursos. Para el logro de estos objetivos en su conjunto,

es necesario adoptar elementos de diseño armonizados con el entorno, la aplicación de buenas prácticas de construcción, el uso de tecnologías alternativas y la apropiación de procesos que redunden en el uso eficiente de los recursos naturales. (El Ministerio del Ambiente de Venezuela, 2012)

2.1.1.3. Tipos

Se clasifica los tipos de criterios ambientales en los siguientes subgrupos: a) Criterios ambientales para las condiciones climáticas b) Criterios ambientales en relación al entorno c) Criterios ambientales sobre los materiales d) Criterios ambientales de la energía. (El Ministerio del Ambiente de Venezuela, 2012)

a) Criterios ambientales para las condiciones ambientales

Un proyecto sostenible, entonces, propenderá por considerar los criterios climáticos para lograr una edificación eficiente, transformando a los parámetros climáticos en confort dentro del edificio con la utilización de un mínimo de energía.

- Temperatura:

Para encontrar un equilibrio de temperatura ambiental al interior de la edificación, el valor recomendable es de 18°C a 25°C, ya que si se considera una temperatura menos de 18°C se tendría que disponer de factores externos para calentar el ambiente y al contrario si superamos los 25°C, se tendría que plantear el enfriamiento del ambiente para lograr un confort interno.

- Radiación Solar:

La radiación solar depende de la inclinación con que llega ésta a la superficie de la tierra y del ángulo en que se encuentra el sol respecto del norte. Las estaciones del año se diferencian por el ángulo de inclinación de los rayos del sol, lo que afecta a la cantidad de energía que llega efectivamente a la tierra. (Bobadilla A. & Figueroa R., 2012).

- Asoleamiento:

La trayectoria solar influye directamente con la orientación que optara cada fachada de una edificación a razón de mayor o menor incidencia solar quiera captar. La trayectoria solar es de Este – Oeste, teniendo en cuenta que la fachada este obtendrá incidencia de luz desde que sale el sol hasta el mediodía, y la fachada oeste tendrá la mayor captación solar desde el mediodía hasta el momento en que se oculta el sol, siendo esta la fachada con mayor índice de radiación solar.

- Vientos predominantes:

Los vientos son movimientos de aire debido a diferencias de presión en la atmósfera. Los parámetros de viento son velocidad, dirección y frecuencia. Entendiéndose que los vientos predominantes se encuentran orientados de SO –NE. (Bobadilla A. & Figueroa R., 2012).

Es importante tomar en cuenta los vientos predominantes para determinar las medidas necesarias para evitar los vientos directos en la arquitectura,

b) Criterios ambientales en relación al entorno

El segundo eje temático corresponde al componente del estudio de emplazamiento, ya que la ocupación y expansión urbana generan serios efectos medioambientales. El desarrollo constructivo implica la transformación del entorno natural, donde el uso del suelo urbano es un factor fundamental para la adecuación del edificio en su entorno.

c) Criterios ambientales sobre los materiales

Los criterios para la selección de los materiales deben incluir aspectos como: la estética, el rendimiento y la disponibilidad a nivel local, sumados a las condiciones de sostenibilidad ambiental que presentan en cuanto a los impactos ambientales locales y globales generados en su producción y la energía incorporada.

d) Criterios ambientales de la energía.

El cuarto eje temático corresponde al componente de energía, en el cual se desarrollan criterios ambientales orientados al uso racional, la utilización de fuentes alternativas y el manejo del impacto ambiental. En la actualidad la mayor fuente de energía de consumo doméstico es la electricidad, aunque ésta es un energético que no contamina el medio ambiente al ser utilizada, es necesario poner atención en los procesos que se surten para producirla y transportarla hasta el lugar de uso.

2.1.1.4. Principios

El concepto de “construir bien desde el inicio”, significa construir bien desde la fase de diseño, donde se toman decisiones claves para la construcción de la edificación” (Carter, 1995, citado por Acosta y Cilento, 2007).

a) Aplicación de conceptos energéticos

El ser humano necesita energía para desarrollar las actividades, que la obtiene a partir del consumo de alimentos. Por medio de procesos metabólicos el organismo transforma la energía química almacenada en otros tipos de energía, que finalmente terminan en forma de calor. Al mismo tiempo, el cuerpo humano se relaciona con su entorno intercambiando energía (calor) mediante procesos de transferencia: conducción, convección, radiación y evapotranspiración. Estas últimas condiciones hacen referencia a los intercambios de energía (calor) entre los distintos materiales que componen el entorno mediante las distintas formas de transferencia de calor (convección, conducción y radiación). Es así que el entorno caracterizado por los parámetros ambientales (temperatura, velocidad y humedad relativa del aire y temperatura radiante de las superficies), condiciona el bienestar de las personas ya que está involucrado el intercambio energético que éstas realizan con el aire y las superficies que las rodean. Es por esta razón que importa estudiar la forma del espacio, los elementos que lo componen y sus propiedades. (López, 2009)

b) Racionalización energética

En la manufactura de materiales y componentes constructivos, las estrategias de ahorro energético deberían incluir acciones relacionadas con los procesos que utilizan hornos con el fin de incrementar la eficiencia energética y reemplazar los procesos ineficientes, evaluando la posibilidad de sustituir por combustibles menos costosos, incluso el uso de residuos y desechos en el quemado de ladrillos, bloques y en la fabricación de cemento. También el reciclaje de chatarra de hierro y acero, y el uso de vidrio reciclado; y el uso de aditivos de baja energía como los materiales puzolánicos en la producción de cemento. Otro enfoque clave es el de mejorar energéticamente y reducir la energía. (Camacho, 2009)

c) Infraestructura sostenible

“Las infraestructuras de la sostenibilidad seguramente serán elementos ligeros y fácilmente reconvertibles, capaces de digerir las mutaciones de la demanda y se caracterizarán por su versatilidad funcional, es decir, por su capacidad, intrínsecamente asociada a su concepción y diseño, para irse adecuando a las variaciones que la complejidad socioeconómica del nuevo paradigma traerá consigo.” (Folch, 1998, p.150).

2.1.2. Criterios ambientales y eficiencia energética.

2.1.2.1. Eficiencia energética.

2.1.2.1.1. Aspectos Generales

Definición:

El Programa País de eficiencia energética de Chile (PPEE), organismo que pertenece a la Comisión Nacional de Energía definió este concepto como: “el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Esto se puede lograr a través de la implementación de diversas medidas e inversiones a nivel tecnológico, de gestión y de hábitos culturales en la comunidad”.

Las actuaciones para aumentar la eficiencia energética se basan en la mejora de la envolvente del edificio, el rendimiento de las instalaciones de la calefacción, aire acondicionado e iluminación, y la integración de las energías renovables. (Rey F. y Velasco E., 2006)

2.1.2.1.2. Comportamiento de la demanda y el consumo de energía

Con el objetivo de analizar la demanda de la eficiencia energética con la aplicación de energías renovables se puede dividir en 3 partes: a) un enfoque orientado a influir en el comportamiento de la demanda b) proponer políticas energéticas sustentables c) se explorará situaciones donde prevalezcan la eficiencia energética y las energías renovables. (Altomonte H., Coviello M. y Lutz W., 2003)

2.1.2.1.3. Sistemas energéticos y equipos

Las fuentes de energía siendo aquellos sistemas y equipos energéticos deben analizarse de manera a la función que vayan a realizar, esto con respecto a la eficiencia que se quiera perseguir se aplican sistemas y equipos que vayan a generar un mínimo impacto ambiental. (Rey F. y Velasco E., 2006) (Ver figuras N°1,2 y 3)

2.1.2.1.4. Tipos de eficiencia de energías disponibles

Fuentes de energías disponibles.

Se debe tener la iniciativa de usar energías renovables, especialmente en edificios donde su uso es industrial como en el caso del hecho arquitectónico de la presente investigación, podemos encontrar 3 tipos de energía (Rey F. y Velasco E., 2006): a) Energías renovables: son aquellas energías alternativas que abastecen las necesidades del demandante sin recurrir al consumo de recursos cuya disponibilidad es limitada. b) Energía eléctrica: es una fuente de energía muy utilizada ya que es imprescindible en aplicaciones de iluminación, electrodomésticos, ascensores, motores eléctricos y se debe centrar en elegir tecnologías eléctricas más eficientes como por ejemplo la bomba de calor. c) Energías destinadas a usos térmicos: Sus aplicaciones más importantes son la calefacción, agua caliente, refrigeración, cocción, etc se pueden usar energías térmicas o convencionales.

2.1.2.1.5. Políticas en Perú que fomentan la eficiencia energética

En el Perú, el proyecto para ahorro de energía (PAE) del Ministerio de Energía y Minas en coordinación con el Ministerio de Educación, plantean campañas de ahorro energético de emergencia: campaña nacional de 1994 – 96, resultante en la reducción de la demanda eléctrica en horas punta de 100 MW y la estabilidad de la demanda eléctrica residencial. Ley 27345 de septiembre 2000 sobre la promoción del uso eficiente de la energía. (Altomonte H., Coviello M. y Lutz W., 2003)

2.1.3. Centros de investigación de energías alternativas.

2.1.3.1.1. Energías renovables

Las energías renovables o alternativas son unas buenas fuentes para conseguir un ahorro energético y tener la llave de un futuro energético más limpio, eficaz, seguro, autónomo y amigable con la naturaleza; ya que esto permite contribuir con la reducción de uno de los tantos problemas que hay en la tierra como lo es el calentamiento global. (Arenas D. y Zapata H., 2011)

Cuando se habla de energías alternativas, se debe tener claro que son alternativas a los combustibles fósiles tales como lo son: el petróleo, gas natural, carbón mineral, etc. Las fuentes naturales de energía han sido desaprovechadas por años. Pero la gente se está dando cuenta del potencial tan grande que tienen tecnologías las diseñadas y aplicadas al aprovechamiento de la energía solar ya que dicha energía es una fuente fundamental para el presente y futuro, ya que puede ayudar a mejorar la eficiencia energética y a reducir la contaminación ambiental. La fuente más abundante de energía renovable es el sol. (Arenas D. y Zapata H., 2011)

1.3.3 Revisión normativa

Entre las zonificaciones compatibles con el presente hecho arquitectónico esta:

El presente partido arquitectónico se regirá bajo los parámetros del PDU, teniendo en cuenta para su zonificación la normativa dada para zonas de usos especiales (OU):

Capítulo V.- Zonas de usos especiales (OU):

Artículo 5.- Son áreas urbanas destinadas fundamentalmente a la habilitación y funcionamiento de instalaciones de usos especiales no clasificados anteriormente tales como: centros cívicos, dependencias administrativas del estado, culturales, terminales terrestres, etc. Se rigen por los parámetros correspondientes a la zonificación residencial o comercial predominante en su entorno.

Capítulo VI.- Zonas de servicios públicos complementarios

Artículo 6.- Son zonificaciones de servicios públicos complementarios los siguientes:

Educación

Corresponde a las áreas destinadas para equipamiento educativo. Está constituido por los niveles siguientes:

- Educación Básica (E1)
- Educación Superior Tecnológica (E2)
- Educación Superior Universitaria (E3)
- Educación Superior Post Grado (E4)

Según el compendio de Normas de edificios para la educación, se identifica lo siguiente:

En Centros para la Educación Superior:

- El espacio libre interno de aulas será de al menos 1.5m² por alumno.
- Los Centros para la educación superior deben garantizar dentro de sus instalaciones o en sus cercanías (en un radio de 200m) espacio suficiente para parqueo de los estudiantes y docentes. Los ingresos, paradas de buses y microbuses especiales y los parqueos para estos centros educativos no deben ser generadores de caos vial, de lo contrario la institución deberá suplir la totalidad de espacios necesarios para restablecer el orden vial.

- Todas las instalaciones que pertenezcan a una misma sede educativa, deben estar ubicadas dentro del mismo lote o finca, se debe asegurar a los estudiantes que el traslado dentro de las mismas instalaciones sea seguro y cómodo.
- En instalaciones educativas de nivel superior ubicadas en centros urbanos altamente poblados en donde el terreno y la población estudiantil no permita mayor crecimiento o se pueda alcanzar el 100% de cobertura construida del terreno, se permite que los 4m² de zona libre por alumno sean suplidos por medio de áreas de descanso y esparcimiento, dentro del área cubierta, siempre y cuando la ausencia de áreas de dispersión no ponga en peligro la seguridad de los estudiantes en caso de siniestro.
- La planta baja de dichas edificaciones tendrá un área de dispersión mínima de 5% del total del área construida. Dicha área de dispersión será por lo menos de 0.15m² por concurrente; debe quedar adyacente a la vía pública por lo menos la cuarta parte; hasta tres cuartas partes de dicha superficie mínima podrán estar compuestas por vestíbulos interiores. Si la capacidad de la sala no estuviese definida, se considerará un concurrente por cada 0.50m² de superficie interna.
- El área de piso frente a una puerta de salida de un vestíbulo interior o pasillo, deberá ser suficiente para acomodar simultáneamente a todas las personas que ocupen esa sección del edificio con base en un mínimo de 0.30m² por persona; la superficie mínima será de 2.40m².

Zonas de servicios generales:

El número de ocupantes de una edificación para recreación y deportes se determinará por acuerdo con la siguiente tabla:

Zona de público	número de asientos o espacios para espectadores
Ambientes administrativos	10.0 m ² por persona
Depósitos y almacenamientos	40.0 m ² por persona

La importancia de tomar en cuenta al usuario para saber identificar el área por ambiente, también es un planteamiento válido, en ese aspecto podemos regirnos de la antropometría para obtener medidas aplicables en el diseño del partido arquitectónico:

Según otras fuentes como Plazola podemos determinar el área mínima de dormitorios para estudiantes:

Dotación de servicios:

Las Dotación de servicios establecidos en el RNE, especifican lo siguiente:

Capítulo IV.- Dotación de servicios

Artículo 12.- Los centros educativos deben contar con ambientes destinados a servicios higiénicos para uso de los alumnos, del personal docente, administrativo y del personal de servicio, debiendo contar con la siguiente dotación mínima de aparatos:

Centros de educación primaria, secundaria y superior:

Número de alumnos	Hombres	Mujeres	Inodoros:
De 0 a 60 alumnos	1L,1U,1I	1L,1I	Batería/persona- factor:1.5
De 61 a 140 alumnos	2L,2U,2I	2L,2I	lavatorios:
De 141 a 200 alumnos	3L,3U,3I	3L,3I	Batería/persona- factor:1.00
Por cada 80 alumnos			
Adicionales	1L,1U,1I	1L,1I	Urinaros:
			Batería/persona- factor:0.65

L = lavatorio, U = urinario, I= Inodoro

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación teórica

En la actualidad, la generación de construcciones que tomen en cuenta un correcto uso de los criterios ambientales que intervienen directamente en el diseño arquitectónico de forma y espacio, que ocupen primordialmente al sol para producir energía, también sistemas activos que consideran las nuevas tecnologías para aprovechar las energías limpias alternativas, son carentes en esta parte del Perú.

La presente investigación se justifica de manera que al recopilarse información relevante acerca de un centro de investigación en la ciudad de Trujillo, integrando las variables de eficiencia energética y criterios ambientales, tendremos una guía eficaz para generar una propuesta de arquitectura que investigue tales energías limpias alternativas para ser empleadas en el mismo centro y que además obedezca parámetros ambientales.

El presente estudio está dirigido a estudiantes, docentes e investigadores ambientales que son del tipo de usuario que busca educarse sobre el tema, también para las autoridades de instituciones a fines y para el autor que considera que los resultados aportaran en la difusión de la cultura medio ambiental.

En cuanto a la necesidad académica de realizar este trabajo se justifica que este estudio tiene como finalidad ampliar los conocimientos acerca de las energías renovables.

1.4.2 Justificación aplicativa o práctica

El presente análisis se justifica de manera que el autor considera importante relacionar las variables de eficiencia energética y criterios ambientales, aplicado a la generación de un diseño arquitectónico de un centro apto al enfoque de su estudio de energías alternativas.

En efecto, al tomar en cuenta criterios que intervienen directamente en forma y espacio creados en esta edificación que se encargará de explorar energías alternativas y que por ello se implementarán espacios para investigar dichas energías ubicadas en grandes campos cuyas medidas y áreas se calculan mediante los resultados de los análisis de casos, bajo el mismo concepto, al ser una infraestructura de educación superior se le consideran en el programa aulas y talleres, así también laboratorios, biblioteca, la zona administrativa y servicios generales, así como también una residencia para aquellos usuarios de otros lugares que quieran seguir ampliando sus conocimientos sobre el tema.

Es importante destacar que para poder generar el diseño de dicho CIEA, es necesario que cada uno de esos ambientes tenga un soporte normativo válido que ayude a determinar la cantidad de ambientes y el tamaño de los mismos, de esta manera se justifica con los análisis de casos, la normativa del reglamento nacional de edificaciones, libros como el Newufert y Plazola, son bases que se utilizará como instrumento para iniciar el proceso de diseño.

1.5 LIMITACIONES

La presente investigación plantea como limitación, al no ejecutarse el hecho arquitectónico no será posible validar en escala real el objetivo principal del informe. De igual manera, al ser un análisis de carácter cualitativo, tendrá como consecuencia apreciaciones subjetivas del hecho arquitectónico. No obstante, el presente informe puede servir como instrumento de referencia para complementar futuros estudios.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Determinar de qué manera, la aplicación de criterios ambientales y eficiencia energética generan el diseño arquitectónico de un centro de investigación de energías alternativas.

1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica

- Identificar los principios de los criterios ambientales aplicables al diseño arquitectónico de un centro de investigación de energías alternativas.
- Reconocer los parámetros de la eficiencia energética empleado en el diseño de un centro de investigación de energías alternativas.
- Desarrollar mediante la aplicación de criterios ambientales y la eficiencia energética, los patrones de diseño arquitectónico de un centro de investigación de energías alternativas.

1.6.3 Objetivos de la propuesta

Realizar el diseño arquitectónico del centro de investigación de energías alternativas, las mismas tecnologías limpias que serán aplicadas en el CIEA para demostrar eficiencia energética, gracias a la contribución de una propuesta donde intervienen los criterios ambientales en su planteamiento.

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS

2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Si se utilizan los criterios ambientales y la eficiencia energética permitirán generar el diseño arquitectónico de un centro de investigación de energías alternativas en la ciudad de Trujillo.

2.2 VARIABLES

Variable independiente: criterios ambientales.

Variable dependiente: eficiencia energética.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas las conforman todos aquellos factores que determinan el resultado de la interacción del clima con el medio. Los factores pueden ser la temperatura, presión atmosférica, viento, humedad y lluvia.

Consumo eléctrico

Es el gasto de los recursos energéticos para distintos fines. El consumo energético está inversamente relacionado con el concepto de eficiencia energética, ya que mientras más aumenta el consumo de energía cada vez menor es la eficiencia energética. Se aplican unidades o medidas (Watts) para cuantificar el gasto.

Criterios ambientales

Se denomina criterios ambientales a aquel conjunto de parámetros y lineamientos necesarios para preservar y mantener el equilibrio de los ecosistemas, todo en relación a los parámetros y principios del desarrollo sustentable.

Criterios ambientales para el uso del suelo

Son todas aquellas características que toman en cuenta el uso del suelo como factor fundamental para la sostenibilidad, son el conjunto de parámetros relacionados con el suelo en la fase de planificación, diseño y construcción así como también se relacionan directamente con la localización del proyecto

Criterios ambientales para el uso de la energía

Son el conjunto de características básicas que corresponden a la temática del consumo de energía, se plantean criterios ambientales tales como la racionalización del uso de la energía, el manejo del impacto ambiental y la utilización de nuevas fuentes de energía.

Eficiencia energética

La eficiencia energética es un método cuyo principio básico es la reducción del consumo de energía, buscando así la generación de energía eléctrica mediante energías limpias y de esta manera también lograr la eficiencia energética y así no contribuir al impacto ambiental.

Energías alternativas

Las energías alternativas conocidas también como energías renovables ya que con su uso y proyección consideran la eficiencia energética para así lograr una reducción en el impacto ambiental

Energía solar

La energía solar recibida en distintas épocas, actúan como mecanismos de control de la temperaturas atmosféricas que a su vez tienen influencia decisiva en las variaciones de presión, movimiento de las masas de aire, precipitaciones y corrientes marinas. Todos estos elementos determinan conjuntamente los distintos climas de la tierra.

Fuentes de energía

Las fuentes de energía son los medios mediante los cuales el hombre ha sabido sacar provecho de los recursos naturales. El origen de casi todas las fuentes de energía es el Sol, que "recarga los depósitos de energía". Las fuentes de energía se clasifican en dos grandes grupos: renovables y no renovables; según sean recursos "ilimitados" o "limitados".

Sistemas energéticos

Los sistemas energéticos son todos aquellos equipos energéticos que garantizan un consumo eficaz según la función que desempeñaran.

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION	DIMENSIONES	SUB	INDICADORES
	CONCEPTUAL		DIMENSIONES	
Criterios ambientales	Se denomina criterios ambientales a aquel conjunto de parámetros y lineamientos necesarios para preservar y mantener el equilibrio de los ecosistemas, todo en relación a los parámetros y principios del desarrollo sustentable. <i>Autor: ministerio del ambiente y desarrollo sustentable</i>	Parámetros climáticos	Temperatura	18°-25°C
			Radiación Solar	Radiación Solar directa
				Radiación Solar difusa
			Asoleamiento	Este-Oeste
		Vientos predominantes	Suroeste - Noreste	
		Criterios ambientales en relación al entorno	Emplazamiento	Posicionamiento
				Topografía llana
			Orientación	Norte-Sur
Vegetación	Techos verdes			
	Jardín vertical			
Eficiencia energética	La eficiencia energética es un método cuyo principio básico es la reducción del consumo de energía, buscando así la generación de energía eléctrica mediante energías limpias y de esta manera lograr la eficiencia energética y así no contribuir al impacto ambiental <i>Autor: carolina Sepúlveda</i>	Aislamiento térmico	Envolvente térmica	Material
		Estrategias de Iluminación Natural	Tipos de Iluminación Natural	Iluminación cenital
				Iluminación Lateral
		Fuentes de energías Alternativas	Energía Solar	Captación Solar
			Energía Eólica	Captación de Vientos

CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

En el caso de arquitectura, el diseño proyectual es descriptivo no experimental y se formaliza de la manera siguiente:

M \longrightarrow 0 Diseño descriptivo “muestra observación”

Dónde:

M= Casos arquitectónicos antecedentes al proyecto como pauta para validar la pertinencia y funcionalidad del diseño

0= Análisis de los casos escogidos

3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

Caso análogo 1: Centro de investigación de energía Solar CHU HALL / SMITH
Group JJR.

El centro de investigación CHU HALL, se ubica en Estados Unidos, dentro del barrio de la zona urbana de esta ciudad. La propuesta es el hogar para 100 investigadores, dedicado al desarrollo de una tecnología de generación de combustible artificial solar.

En cuanto a la maximización de iluminación y ventilación de la edificación, se da de manera natural gracias a las aletas aerodinámicas y estructurales a lo largo de la longitud del techo.

Figura N°2.-Centro de investigación de energía Solar CHU HALL



Caso análogo 2: Instituto de investigación de nuevas energías tecnológicas,
BIAD 3A2 Studio, China.

La ubicación del proyecto se encuentra en Changping, Beijing, China y posee un área ocupada de 22300 m². Es un proyecto diseñado por Ye Yiqian y asociados del estudio BIAD 3A2. El emplazamiento de la obra es de 560m de largo, 300 metros de ancho, 19.7ha en la superficie terrestre, y 240.000 m³ en área de acumulación.

Figura N°3: Instituto de investigación de nuevas energías tecnológicas de BIAD 3A2 Studio.



Fuente: Yang Chaoying

El Centro de sitio está nominado para la investigación científica con la disposición patio recinto formado por ocho edificio de investigación estandarizada y un centro de conferencias. Paneles fotovoltaicos solares cubren el techo como uno de los elementos de construcción fortalecer la efectividad de la caja colectiva. El este de sitio es para la experimentación, con talleres experimentales tres grandes escalas adyacentes al centro de edificios de investigación científica.

La variedad de tecnologías de ahorro de energía ecológicos se utilizan en el diseño, que son la máxima conservación de los recursos, proteger el medio ambiente y, además, a reducir la contaminación. El proyecto alcanza a tres estrellas en norma de evaluación para la construcción ecológica.

Caso análogo 3: Helios centro de investigación solar cubierto con un ala de paneles fotovoltaicos, Francia.

La ubicación del proyecto se encuentra en la ciudad de Chambéry al sudeste de Francia. Helios es el hogar de la sede de la institución nacional de la energía solar (INES), una organización cuyo objetivo es promover el desarrollo de la energía solar a través de una superficie total de 7.500 cuadrados metros, el edificio alberga los laboratorios del instituto, oficinas de los directores, diversos servicios administrativos y departamento de formación del complejo. Diseñado conjuntamente por las empresas francesas de arquitectura de Michel Rémon y Nicolás Frédéric, el proyecto busca integrar características funcionales y ambientales junto a los aspectos arquitectónicos y urbanísticos.

Figura N°4.- HELIOS centro de investigación solar cubierto con un ala de paneles fotovoltaicos



Fuente: imagen © Mathieu Ducros / opictures

3.3 METODOS

3.3.1 TECNICAS E INSTRUMENTOS

Para la recolección de información se utilizaron los siguientes criterios y herramientas:

Se planteó las características importantes referentes al tema endógeno y exógeno entorno al terreno ideal. En las características endógenas los criterios más importantes son: la forma del terreno, influencias ambientales y mínima inversión. En cuanto a las características exógenas se tiene: Viabilidad, tensiones urbanas, equipamiento urbano, zonificación, accesibilidad y habitabilidad, mediante una fuente de datos como es el google earth, planos de zonificación de la municipalidad.

Se realizó un estudio de antecedentes científicos que trabajen como antecedentes de las dimensiones del presente proyecto, mediante la fuente de datos como la tesis, artículos e investigaciones.

Se analizó 3 casos análogos con la intención de tener una guía práctica de diseño que se empleara como referencia científica a la presente investigación.

3.3.2 FICHA MODELO PARA ANALISIS DE CASOS

FICHA DE CASOS ANALOGOS 1

NOMBRE DEL PROYECTO:

IDENTIFICACION DEL HECHO
ARQUITECTONICO

Naturaleza del edificio:

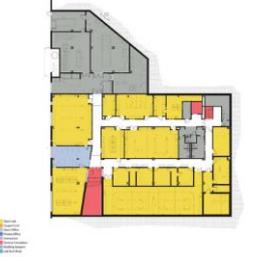
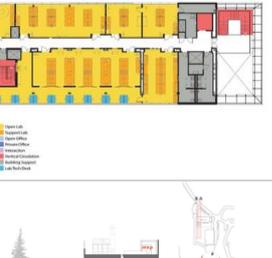
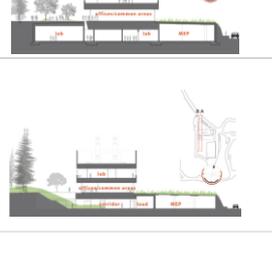
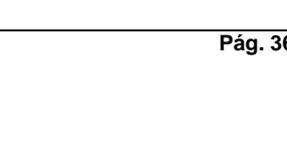
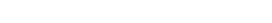
Función del edificio:

DESCRIPCION DEL PROYECTO

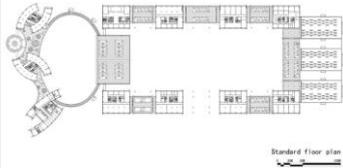
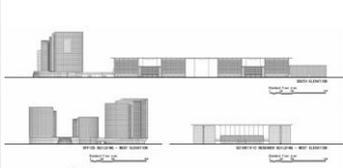
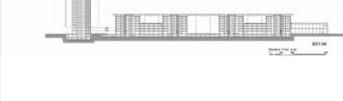
CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

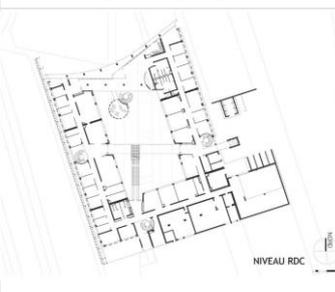
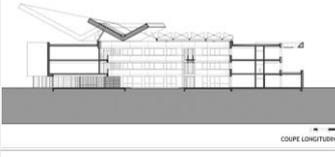
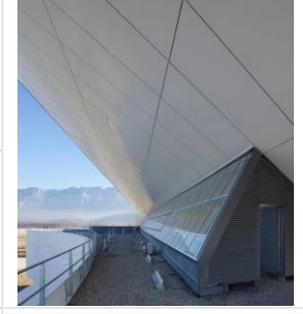
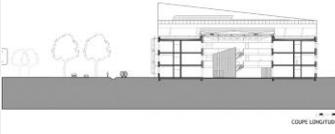
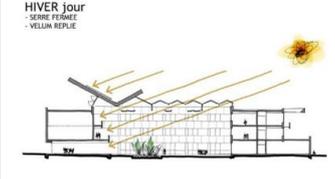
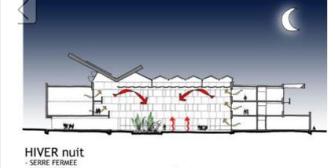
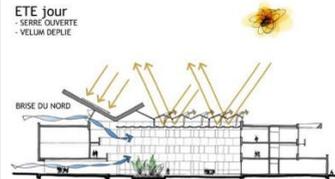
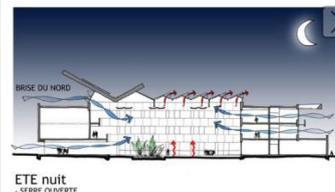
FICHA DE CASOS ANALOGOS 1

CASO ANÁLOGO 1		CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ENERGÍA SOLAR CHU HALL / SMITH GROUP JJR		FECHA	2015
				UBICACIÓN	ESTADOS UNIDOS
DESCRIPCIÓN Y CONCEPCIÓN		El centro de investigación CHU HALL, se ubica en Estados Unidos, dentro del barrio de la zona urbana de esta ciudad. La propuesta es el hogar para 100 investigadores, dedicado al desarrollo de una tecnología de generación de combustible artificial solar.			
FUNCION	ZONIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN Chu Hall tiene tres componentes arquitectónicos, cada uno situado en uno de los tres niveles del edificio. El nivel 1 es el "zócalo" subsuelo, diseñado para ser un espacio de ultra-baja vibración para los laboratorios sensibles a la luz y a la vibración. En el nivel 2, ubicado en la planta baja, se encuentra el "Breezeway." Diseñado para fomentar la interacción interdisciplinaria, es el lugar de la puerta principal y el vestíbulo de entrada, espacios de oficina compartida por los investigadores principales, cubículos para investigadores de teoría y salas de conferencias grandes y pequeñas. El nivel 3 es la "corona", alberga la investigación para	PLANOS / ESQUEMAS 	IMÁGENES  ÁREA CONSTRUIDA 3,620 m2 ÁREA DEL TERRENO	
	CONDICIONES CLIMÁTICAS	Con un eje este-oeste con la fachada más pequeña orientada al sur. Vidrio eficiente de baja emisividad se utiliza en el exterior.			
CRITERIOS AMBIENTALES	EN RELACION AL ENTORNO	Chu Hall incluyen un techo verde en las partes norte y sur de nivel 1 para proporcionar cualidades de aislamiento térmico y reducir al mínimo la ganancia de calor. El desarrollo de las instalaciones se ha reducido mediante el uso de estacionamiento adyacente, lo que permite reducir al mínimo las áreas pavimentadas y más plantas nativas.			
	EN RELACION AL USO DE LA ENERGÍA	Medidas de energía de iluminación y de conservación del agua son significativas en Chu Hall. en los niveles 2 y 3 con abundantes ventanas y claraboyas permite entrar la luz del día y minimiza el consumo de la iluminación.			
EFICIENCIA ENERGÉTICA	SISTEMAS ENERGÉTICOS	Características de eficiencia energética incluyen recuperación de calor, que en el invierno utiliza la energía del calor residual del edificio para calentar el aire exterior introducido en el edificio y en el verano lo enfría; calderas de condensación de alta eficiencia; enfriadores de alta eficiencia con variadores de frecuencia; sistema de evaporación de pre-enfriamiento híbrido;			
	CONSUMO DE ENERGÍA	El diseño y la construcción del edificio respondieron voluntariamente al requerimiento del Departamento de Energía del 30% de ahorro energético basado en ASHRAE 90.1.			
	FUENTES DE ENERGÍA	Las energías renovables incluyen paneles solares de agua caliente para calefacción de agua sanitaria. Paneles fotovoltaicos alimentan enchufes eléctricos en las oficinas en el nivel 3.			

FICHA DE CASOS ANALOGOS 2

CASO ANALOGO 2		INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA GUODIAN NEW ENERGY/BIAD 3A.2 STUDIO		FECHA	2013
				UBICACIÓN	CHINA
DESCRIPCIÓN Y CONCEPCIÓN		El instituto del Instituto de Investigación Tecnológica se sitúa en el límite Nor este de la Ciudad tecnológica, en el distrito de Changping de Beijing. El sitio se orienta hacia el Parque ecológico Wenyuhe y hacia la autopista Jingcheng hacia el Este.			
FUNCION	ZONIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	PLANOS / ESQUEMAS	IMÁGENES	
		<p>El Centro se caracteriza por la disposición alrededor de un del patio formado por ocho edificios de investigación estandarizados y un centro de conferencias.</p>			<p>ÁREA CONSTRUIDA 240,000 m²</p> <p>ÁREA DEL TERRENO 19.7 ha.</p>
CRITERIOS AMBIENTALES	CONDICIONES CLIMÁTICAS	<p>Con un eje este-oeste con la fachada más pequeña orientada al sur. Vidrio eficiente de baja emisividad se utiliza en el exterior.</p>			
	EN RELACION AL ENTORNO	<p>Plantea patios centrales de área rea verde como recintos de encuentro para el intercambio de ideas de los investigadores, considera un area minima para estacionamientos, considerando mas amplias las zonas de área verde.</p>			
	EN RELACION AL USO DE LA ENERGIA	<p>Las Fachadas del edificio aplican principalmente una placa de granito Beige superficial en las paredes, y un sistema de muros cortina de aluminio.</p>			
EFICIENCIA ENERGETICA	SISTEMAS ENERGETICOS	<p>Con el fin de aprovechar el uso del espacio subterráneo, cada subterráneo del conjunto está conectado. De esta manera el instituto actua como un todo, otorgando diversas funciones en este nivel, tanto para estacionamiento, salas de máquinas, como para un gimnasio,</p>			
	CONSUMO DE ENERGIA	<p>Las diversas tecnologías de ahorro energético que se utilizan en el diseño están pensadas para la máxima conservación de los recursos, Por esta razón, el proyecto alcanza las tres estrellas en el estándar de evaluación</p>			
	FUENTES DE ENERGIA	<p>Paneles fotovoltaicos solares cubren el techo como uno de los elementos fundamentales en la composición del edificio ayudando a fortalecer la eficacia del conjunto.</p>			

FICHA DE CASOS ANALOGOS 3

CASO ANÁLOGO 3		INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA GUODIAN NEW ENERGY/BIAD 3A2 STUDIO		FECHA	2013
				UBICACIÓN	FRANCIA
DESCRIPCIÓN Y CONCEPCIÓN		Situado en el extremo sur del parque científico y tecnológico Saboya Technolac en la ciudad de Chambéry, HELIOS es el hogar de la sede del Instituto Nacional de Energía Solar (INES), cuyo objetivo es promover el desarrollo de la energía solar.			
FUNCION	ZONIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	PLANOS / ESQUEMAS	IMÁGENES	
		<p>En el corazón del plan, un atrio crea un ambiente digno de mención en términos de luz, espacialidad, y el ambiente. este paisaje interior está cubierto con un techo de cristal que ilumina brillantemente la totalidad del volumen.</p>	 <p>NIVEAU RDC</p>	 <p>ÁREA CONSTRUIDA 7,500 m² ÁREA DEL TERRENO</p>	
CRITERIOS AMBIENTALES	CONDICIONES CLIMÁTICAS	<p>El edificio se sitúa en línea con el camino de sol de la región, con un gran alerón de la azotea inclinada en un ángulo de 30°</p>	 <p>COUPE LONGITUDINALE</p>		
	EN RELACION AL ENTORNO	<p>Desde un punto arquitectónico, urbano y paisajístico de vista, la forma del edificio se adapta bien al paisaje urbano. Se tiene en cuenta la geografía local, el entorno urbano, el suelo y el horizonte.</p>	 <p>COUPE LONGITUDINALE</p>		
	EN RELACION AL USO DE LA ENERGIA	<p>Este diseño horizontal y vertical compacto proporciona a los usuarios la proximidad entre las distintas áreas de trabajo. Además, había la necesidad de una construcción compacta, vinculado a un deseo de limitar la pérdida de calor de la cubierta del edificio.</p>	 <p>HIVER jour - SERRE FERMEE - VELLUM REPLIE</p>		
EFICIENCIA ENERGETICA	SISTEMAS ENERGETICOS	<p>esta estructura elevada contiene sensores térmicos y paneles fotovoltaicos diseñados para maximizar la energía del sol. La protección solar de las ventanas (que ofrecen luz natural y calor) reduce la necesidad de sistemas de refrigeración y calefacción activos.</p>	 <p>HIVER nuit - SERRE FERMEE</p>		
	CONSUMO DE ENERGI	<p>El calor se produce por 280 metros cuadrados de sensores solares que cubren alrededor del 40% de las necesidades de calefacción</p>	 <p>ETE jour - SERRE OUVERTE - VELLUM DEPLIE BRISE DU NORD</p>		
	FUENTES DE ENERGI	<p>Las fachadas fueron cada uno diseñado de manera diferente con el fin de filtrar la atmósfera exterior mediante la utilización de paneles solares instalados convencionalmente en el techo de la edificación</p>	 <p>ETE nuit - US 800 / 70 m2/1000</p>		

4.2 ANÁLISIS DEL LUGAR

El terreno se localiza a 4km de la plaza de armas de Trujillo Perú, colinda con el centro comercial mall aventura plaza, en la dirección av. Jesús de Nazaret, distrito de Trujillo, Departamento La Libertad.

Esta aproximadamente a 10 minutos de distancia en auto, hacia el casco urbano de la ciudad; cuenta con un área aproximada de 8 has. De las cuales solo se intervendrán 1.7 has Su morfología es regular ya que posee 4 frentes de los cuales solo uno tiene acceso directo a la vía principal.



Figura N°8.- Terreno elegido

4.2.1 MATRIZ Características Endógenas

1 2

		ÍTEM	UNIT	VALOR	TERRENO 1	TERRENO 2			
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS	MORFOLOGÍA	Nº de frentes	3 a 5 frentes (alto)	10	10/100	10	10		
			2 frentes (medio)	8					
			1 frente (bajo)	3					
		Superficie	Menor de 2000m ²	3					
			Entre 1000m ² y 4000m ²	5					
	Mayor a 4000m ²		10						
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Condiciones climáticas	CÁLIDO	3	5/100	5	5		
			TEMPLADO	3					
			FRÍOS	1					
		Vientos	6-11 Km/h (Suave)	1					
			13-28 Km/h (Moderado)	2					
			39-48 Km/h (Fuerte)	3					
	INVERSIÓN	Uso Actual	Desocupado	3	5/100	5	5		
			Construcción Temporal	2					
			Consolidación con otro uso de suelo	1					
Adquisición		Terreno del estado	2	2/100				2	2
		Terreno Privado	1						
Calidad del Suelo		Alta Calidad	3						
	Mediana Calidad	2							
	Baja Calidad	1							
TOTAL 40/100					40	36	36		

Tabla N°2.- Características endógenas

Características Exógenas

1 2

		ÍTEM	UNIT	VALOR	TERRENO 1	TERRENO 2				
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS	USO DE SUELOS	Zonificación	Alta compatibilidad	20	20/100	20	20			
			Medio compatibilidad	15						
			Baja compatibilidad	5						
	SERVICIOS BÁSICOS	Accesibilidad y servicios	Agua/Desague	5	10/100	10	10			
			Electricidad	5						
	VIALIDAD	Accesibilidad	Vehicular	3	5/100	5	5			
			Pedonal	2						
		vías	Relación con vías principales	5						
			Relación con vías secundarias	3						
			Relación con vías menores	1						
	CONSOLIDACIÓN URBANA	Cercanía a viviendas	Cercanía alta	10	10/100	8	8			
			Cercanía media	8						
			Cercanía baja	5						
		Cercanía a comercio	Alta cercanía	10				10/100	10	8
			Medio cercanía	8						
Baja cercanía			5							
TOTAL 60/100				60/100	58	56				

Tabla N°3.- Características exógenas

Resumen de cuadro de ponderación

			1	2
RESULTADOS	ÍTEM	VALOR	TERRENO 1	TERRENO 2
	CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS	60	36	36
	CARACTERÍSTICAS EXOGENAS	40	36	36
	TOTAL	100	94	92

Tabla N°4.- Resumen cuadro de ponderación

4.2.2 TERRENOS

Ubicación

El primer terreno se localiza a 4km de la plaza de armas de Trujillo Perú, colinda con el centro comercial mall aventura plaza, en la dirección av. Jesús de Nazaret, distrito de Trujillo.

El segundo terreno se ubica a 3.5km de la plaza de armas, en la av. Antenor Orrego, distrito de Trujillo.

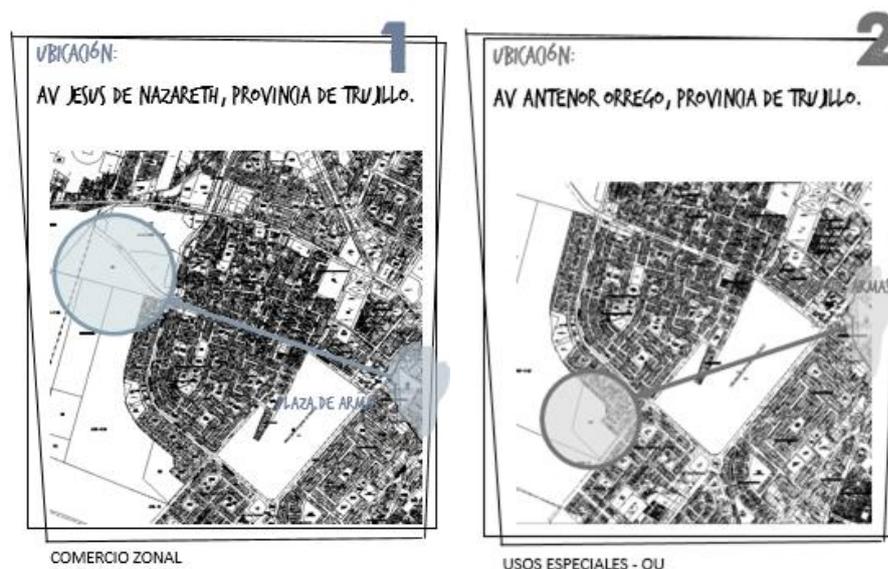


Figura N°9.- Ubicación del Terreno

Área

El primer terreno cuenta con una superficie total de 8 hectáreas de las cuales solo se llegará a intervenir en 1.5 hectáreas, es un terreno regular con 4 frentes.

El segundo terreno cuenta con un área de 6 hectáreas y un perímetro de 1064, es un terreno irregular con 7 frentes.

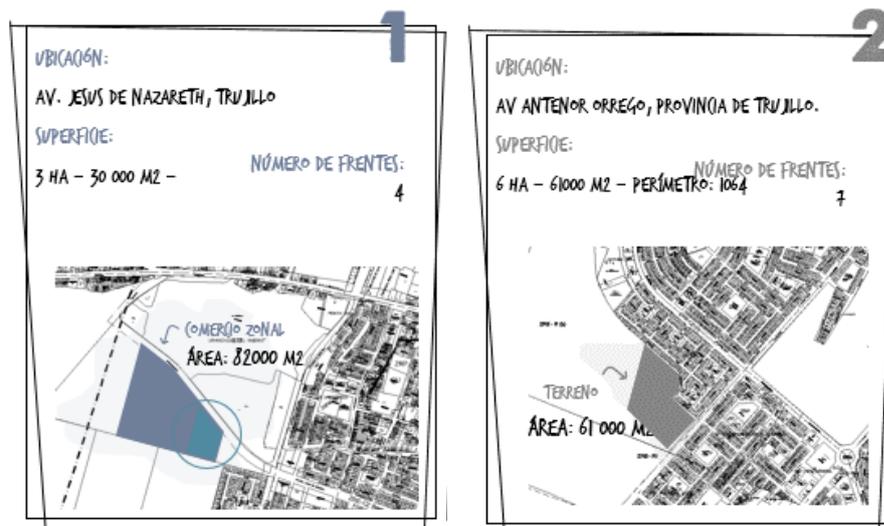


Figura N°10.- área del Terreno

Vialidad

Ambos terrenos tienen la ventaja de encontrarse en una av. principal como fuente de acceso.

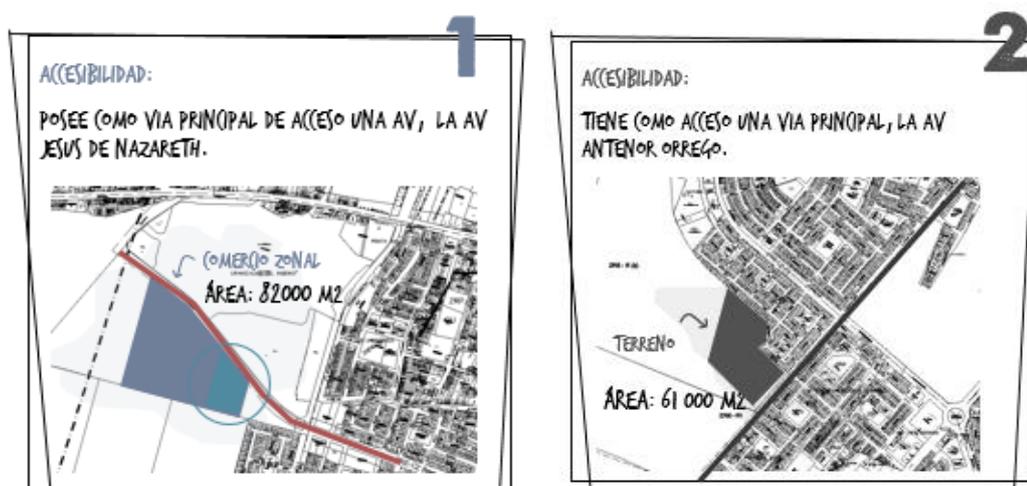


Figura N°11.- Vialidad del Terreno

Vientos y asoleamiento

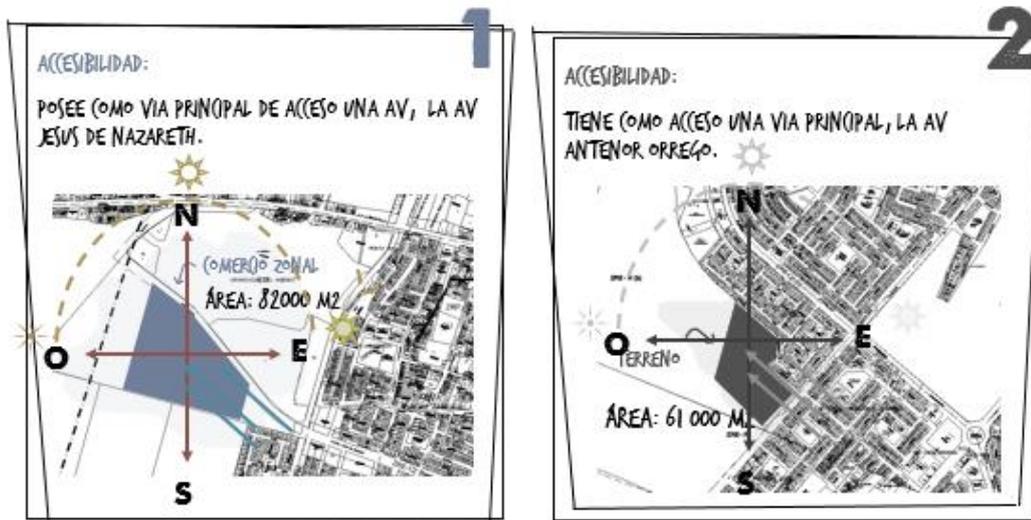


Figura N°12.- Vientos y Asoleamiento

Estado actual del terreno

Actualmente ambos terrenos pertenecen al estado, están cercados, no poseen construcciones temporales se encuentran en un estado rural urbanizable.

La zonificación del primer terreno es comercio zonal CZ, el segundo terreno es usos especiales OU, ambos siendo compatibles con la clasificación de educación del hecho arquitectónico.



Conclusión del terreno elegido

El terreno seleccionado es el número 1, ya que según la matriz de consolidación lo considera el idóneo por ser el que su zonificación compatibiliza con el hecho arquitectónico, ubicarse en una zona de peligro bajo para posibles inundaciones y desastres naturales, encontrarse el terreno en buenas condiciones y no estar invadido o con construcciones temporales, contar con una buena accesibilidad, y la forma del terreno tiene ventaja al ser regular y contar con 4 vistas.

Es importante tomar en cuenta las condiciones climáticas, la zona se mantiene en un clima templado y soleado en el día y algo de frío durante la noche. La temperatura oscila entre los 15° y 27° centígrados. Presenta una humedad relativa variable entre el 70-90%. Pues es prioridad la aplicación de una de nuestras variables que se basará en el análisis del entorno para su sustentación. El terreno presenta vientos, que son de Sur-Oeste a Nor-este, aumentan su velocidad en noviembre, entre aproximadamente 13km/h a 18km/h, idóneo para poder investigar las energías limpias que plantea el centro como la energía eólica y poder ser aplicada en el CIEA.

La situación actual del terreno se encuentra en un estado rural urbanizable con vías de expansión urbana. Según el cuadro de INDECI pertenece a una zona de riesgo medio par inundaciones.

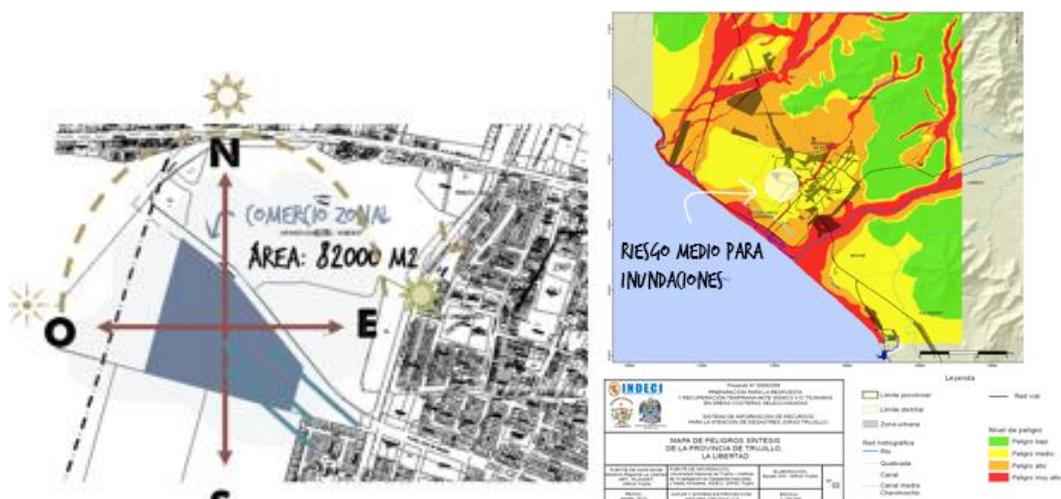


Figura N°16.- conclusión de la elección del terreno

5 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 Idea rectora y las variables

La propuesta de la idea rectora se basa en que la forma resultante debe permitir hacer una buena adaptación del diseño arquitectónico en el terreno teniendo en cuenta los distintos indicadores descritos en la tabla de operacionalización de variables.

Como primera etapa, se inicia con una forma geométrica básica centrada en el terreno,



Figura N°17.- *Forma Básica*

Dentro de esta forma por criterios de iluminación y ventilación natural se propone un patio central el cual actuara como eje jerarquizado para la organización espacial. Según la normativa de criterios ambientales, el uso de un patio de forma regular es un sistema eficaz para la dotación de iluminación necesario y efectivo acondicionamiento.



Figura N°18.- *Patio central*

En consecuencia a un análisis de emplazamiento se orienta cada fachada en relación a la trayectoria solar, priorizando la ubicación de los espacios de mayores requerimientos de habitabilidad hacia el Norte. Se debe tomar en cuenta que una mala orientación puede aumentar un 70% el gasto energético.



Figura N°19.- Módulos separados

De acuerdo a las posibilidades del diseño, y como resultado a los casos análogos analizados, se propone la separación de los volúmenes, teniendo como referencia para la organización espacial el patio central como organización radia que luego se reparte a unos ejes lineales, en donde se propondrán los ingresos tanto principales como secundarios.



Figura N°20.- organización y Circulación.

De acuerdo al análisis de asoleamiento y de emplazamiento se puede proceder a una zonificación que tome en cuenta todos aquellos indicadores para que los volúmenes que posteriormente se irán planteando según la programación lo requiera se vean más beneficiados por la luz solar.



Para una mayor integración del proyecto con lo existente en el entorno del terreno elegido, se plantea la utilización de energías alternativas, de esta manera se emplea otro de los indicadores dispuesto por la segunda variable de eficiencia energética.



Es por eso que la energía solar fotovoltaica cumplirá una doble función en la integración arquitectónica, la de energía y de la parte arquitectónica ya que trabajará como cerramiento. *Esta relación y aplicación hace referencia a mi segunda variable arquitectónica* ya que plantea el uso eficiente de la energía y los recursos y *también apoya al aislamiento térmico*, ya que se aplica la energía alternativa en el techo, trabajando así de aislante térmico.

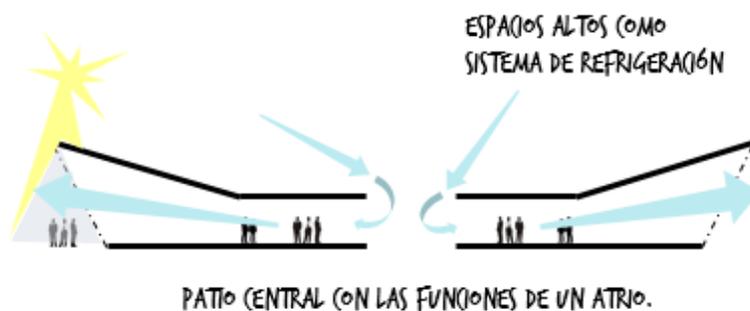


Figura N°22.- Esquema de patio central

Figura N°23.- Master Plan

CONCLUSIÓN:

Los criterios ambientales se hacen presente:

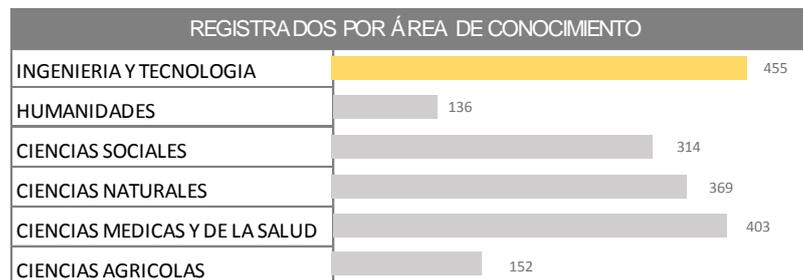
1. Tanto en la generación de ambientes saludables y confortables para el uso humano.
2. La eficiencia de la energía y los recursos.

La eficiencia energética va de la mano con el punto dos de los criterios ambientales ya que las energías que el centro de investigación estudiara serán aplicadas en dicho centro.

5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

a. Envergadura del proyecto

El alcance del CIEA se basa en las cifras calculadas por el CONCYTEC (consejo nacional de ciencia, tecnología e innovación Tecnológica) y el DINA (directorio nacional de investigadores e innovadores), específicamente en los datos estadísticos de La Libertad.



El alcance del CIEA, también se basa en las cifras calculadas por el colegio de Ingenieros del Perú y el colegio de Arquitectos, específicamente en los datos estadísticos de La Libertad.

Según el colegio de ingenieros existen 8302 ingenieros colegiados interesados en carreras a fines del propósito del CIEA. Lo cual sumado al numero máximo de investigadores en la libertad se obtiene:

Población de investigadores e ingenieros

Investigadores: 455

Ingenieros: 8302

Total: 8750

La cifra total se multiplica por el índice de crecimiento (5%) para proyectar la población a 10 años.

$$8,750 \times 1.05 = 9187.5$$

La cifra proyectada al 2026 la dividimos entre el porcentaje de población que se desea cubrir basado en cálculo de mi análisis de casos.

$$9187.5 / 27.5\% = 335$$

Para determinar cuanta demanda se cubrirá, el aforo se proyectará a los 10 años.

$$335 \times 10 = 3350$$

$$9187.5 - 100\%$$

$$3350 - x$$

$$X = 36.46\%$$

Para el cálculo de aforo se utilizarán los criterios normativos del RDI del A.020 al A.110. La capacidad permitida por piso no puede ser menor que la división del área del piso entre el coeficiente de densidad, a excepción de ambientes con mobiliario fijo.

Para realizar el cálculo de la capacidad máxima que alojará el CIEA, se debe calcular considerando el área neta de cada ambiente o zona y por piso.

Según los resultados de la programación y el factor mínimo de cada zonificación basados en normativa y casos referentes se tiene:

Aforo de estudiantes

Factor: 3.2 m²/persona

Área: 1075 m²

$$1075 \text{ m}^2 / 3.2 \text{ m}^2 = 335$$

Aforo personal administrativo

Factor: 3.2 m²/persona

Área: 611 m²

$$611 \text{ m}^2 / 3.5 = 175$$

Total de aforo

Aforo de estudiantes = 335

Aforo personal administrativo = 175

TOTAL= 510 personas.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO: CENTRO DE INVESTIGACION DE ENERGIAS ALTERNATIVAS		
ZONA	SUB-ZONA	SUB TOTAL ZONA
ADMINISTRATIVA	Acceso	196
	oficinas	415.5
INVESTIGACION	Cientifica	1171
	Exteriores	813
PEDAGOGICA	Pedaogica	1649
	Biblioteca	
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Zona Servicios Generales	328.4
	Cafeteria	
	Servicio complementrios	274.9
CIRCULACION Y MUROS (30%)		1210.44
AREA TOTAL REQUERIDA		4034.8
HADA TOTAL (INCUYE CIRCULACION Y MUROS)		5245.24
AREA TOTAL LIBRE		2296

Tabla N°5.- Programación Arquitectónica

5.3 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

A. Localización y ubicación;

B. Planta general incluyendo accesos, circulación, recorridos y estacionamientos -todo el terreno con sus respectivos linderos-;

C. Planta de distribución, cortes y elevaciones a escala adecuada a nivel de proyecto, incluyendo **planta de techos**;

D. Detalles arquitectónicos los necesarios para sustentar el proyecto, a las escalas adecuadas, en coordinación con su asesor de tesis;

E. Especialidades:

- a) Estructura ((esquema estructural). En todos los planos de planta (y cortes) de arquitectura, se debe ver reflejada las estructuras);
- b) Instalaciones eléctricas (planta tipo a designar por el Asesor) ;
- c) Sanitarias ((una planta típica con corte vertical o diagrama de montantes), además, plano de solución del sistema de alimentación hidráulico: planta del techo o sótano a nivel de detalle que especifique el sistema utilizado: distribución hidráulica por gravedad o por sistema hidroneumático, u otro);

F. 3D y Renders,



Figura N°26.- *Elevación frontal*



N CIEA | ELEVACIÓN NORTE

Figura N°27.- lateral derecha



O CIEA | ELEVACIÓN OESTE

Figura N°27.- Posterior



Figura N°28.- Render 1



Figura N°29.- *Render 2*



Figura N°30.- *Render 3*

5.4 MEMORIA DESCRIPTIVA

5.4.1 Memoria de Arquitectura

ANTECEDENTES:

El plan de desarrollo urbano de Trujillo, tiene previsto desarrollar para fines de ordenamiento de la expansión urbana la formulación de estudios de planeamiento urbano integral por sectores, que incluye la fijación del trazo y sección vial.

El planeamiento urbano integral del Terreno, el cual consta de 8 has, materia del presente estudio, comprende terrenos de propiedad privada.

PROPIETARIO:

Empresa Privada Agroindustria Laredo S.A.A

UBICACIÓN:

El terreno objeto de análisis, está ubicado en Av Jesús de Nazareth, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo. Tiene como colindantes al centro comercial mall aventura Plaza. El terreno tiene una extensión superficial de 82000 m², de las cuales se trabajarán 1.5 has. Para la proyección del CIEA.

DESCRIPCIÓN:

El terreno es de topografía casi plana, es un terreno actualmente usado como campo de cultivo, presenta una pendiente suave, de 0.5%.

Actualmente se encuentra en área de expansión urbana dentro del plan de desarrollo Metropolitano de Trujillo.

LINDEROS:

Por el frente: colinda con la av. principal con 131.60 ml.

Por la derecha: colinda con propiedad de terceros con 90.94 ml.

Por la izquierda: colinda con parte del terreno aun no habilitado con 166.78 ml.

Por el fondo: colinda con propiedad de terceros con 107.53 ml.

ÁREA DEL TERRENO:

ÁREA-----15,000.00 M².

PERÍMETRO:

El perímetro total de la poligonal es de CUATROSCIENTOS NOVENTA Y SEIS PUNTO OCHENTA Y CINCO METROS LINEALES (496.85m)

ZONIFICACION:

En el terreno proyectado para el CIEA, la normatividad fija la zonificación de: RDM-2 de 1300 hab/ha. Y zonificación Comercial.

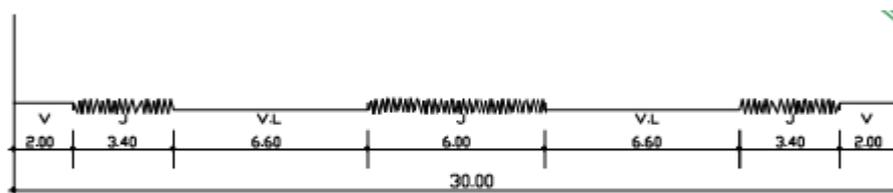
CARGAS METROPOLITANAS:

El terreno solo presenta cargas viales, fijados por el plano vial correspondiente a la Av. Jesús de Nazaret con las siguientes secciones viales:

- Av. Jesús de Nazaret 1: V=1.80 m, P=6.00m, V=1.80m J=0.60m, C=2.00m, J=0.60m ,V=1.80 m, P=6.00m, V=1.80m; sumando un total de 24.40m.
- Calle S: V= 1.20m, P= 6m, V 1.20m

Estas cargas en la presente en el CIEA.

SECCION VIAL:



SECCION 5-5' (Av. Jesús de Nazaret)

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

I. GENERALIDADES

El proyecto que integra esta Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas y Planos, se refiere al desarrollo del proyecto Centro de Investigación y energías Alternativas, específicamente de las instalaciones eléctricas interiores de los diferentes ambientes de la edificación, en base al código Nacional de Electricidad y el R.N.E. Cuya área del terreno es de 1500.88 m².

II. UBICACIÓN

El centro de investigación y energías alternativas se ubica en provincia de Trujillo, departamento La Libertad.

III. CODIGOS Y STANDARES

El diseño eléctrico y la construcción, en general, cumplen con lo establecido en los siguientes códigos y/o reglamentos:

- RNE Reglamiento Nacional de Edificaciones
- DGE / MEM – 2006 Código Nacional de Electricidad – Utilización 2006 (CNE)
- DGE / MEM Normas de la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas.
- SLUMP Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú.

El Código Nacional de Electricidad (CNE) –Utilización 2006 será complementó por el National Electric Code (NEC).

IV. ALCANCES DEL PROYECTO

El desarrollo del diseño eléctrico y de comunicación que comprende la presente memoria definen los siguientes aspectos:

- 1° y 2° Piso
- Alimentación Eléctrica en baja tensión 220V monofásico, desde el Medidor Electrónico monofásico de 02 hilos, 60Hz,

- Alumbrado Interno General.
- Tablero General y Sub Tablero “S.T.1”
- Ejecución de la red de alimentador general y sub alimentadores de distribución.

V. DESCRIPCION DEL PROYECTO:

Sistema Eléctrico de Baja Tensión:

Sistema Eléctrico Normal : Alumbrado, tomacorrientes, luz de emergencia y Fuerza
Sistema : monofásico (1 fase + 1 tierra).
Tensión : 220 V
Frecuencia nominal : 60 Hz

VI. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Todas las cubiertas externas disponen de una conexión a tierra para asegurar una buena continuidad del circuito de protección. Esta conexión se lleva a una barra de puesta a tierra con una capacidad mínima del 50% de la capacidad de las barras de fuerza y en ningún caso menor a 5x30 mm sólidamente empernado a la estructura la cual se conecta al sistema de tierra de la instalación.

VII. DEMANDA MAXIMA

El cálculo de la Máxima Demanda se ha calculado siguiendo los lineamientos dispuestos en el Código Nacional de Electricidad – Sistema de Utilización 2006, por el Reglamento Nacional de Edificaciones y a las capacidades de los equipos de fuerza y alumbrado a instalarse.

PROCESO DE CÁLCULO:

- Cálculo del índice local (K):

$$\frac{19.20m^2}{2.50(3.90 + 4.89)} = 0.75 (k)$$

- Calculo de reflexión. Determine el facto de utilización

$$\text{Techo: } 0.5 \quad / \text{ pared: } 0.3 \quad (n)_{Cu} = 0.28$$

- Calculo de flujo luminoso total necesario

$$\Phi_T = \frac{E \times S}{n \times f_m} = \frac{50 \times 19.20}{0.28 \times 0.8} = 3694.64$$

Reglamento RNE =

- Cálculo de número de luminarias

$$N = \frac{\phi T}{n \times \phi L} = \frac{3694.64}{1 \times 3650} = 2 \text{ Foco}$$

n=1

CUADRO MAXIMA DEMANDA

Se entiende que el área con mayor porcentaje de máxima demanda es la zona pedagógica.

MAXIMA DEMANDA				
	POTENCIA (Wp)	SUMA DE POTENCIAS Wh	porcentajes en zonas (%)	porcentaje total (%)
PEDAGOGICA	35721.5	74094	48	100
ADMINISTRATIVA	11300		15	
INVESTIGACION	5815		8	
SERVICIOS GENERALES	9430		13	
SERCIOS	11827.5		16	

CALCULO DE DEMANDA ENERGIAS ALTERNATIVAS

El sector elegido con mayor porcentaje de máxima demanda es la zona pedagógica dotándolo de un total de 395 paneles fotovoltaicos en un área de 592 m², lo cual equivale a cubrir más del 40% con energías renovables y comprobando la segunda variable de eficiencia energética.

CALCULO DE PANELES SOLARES			
CALCULO DE CONSUMO DE ENERGIA (Potencia Wp)	MODULO FOTOVOLTAICO (Potencia nominal Wp)	TOTAL DE PANELES FOTOVOLTAICOS	ÁREA DE MODULO (1.5 M2)
30800	78	395	592

MEMORIA DESCRIPTIVA ESTRUCTURAS

I. GENERALIDADES

En el presente proyecto estructural, se ha tratado de conservar la configuración Arquitectónica haciendo uso de las secciones de columnas y placas previamente predimensionadas, elementos que son necesarios para el comportamiento sísmico de la edificación, para el análisis se aplicó las normas vigentes según el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.

Cuya área del terreno es de 1500.88 m².

II. CONCEPCION ESTRUCTURAL

La concepción estructural, diseño y detallado de estructuras se ha efectuado acorde con la filosofía de diseño sismo-resistente establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Consideraciones tomadas:

Configuración Estructural

La presente Edificación su uso está destinado a una infraestructura de 3 módulos con 2 y 3 pisos respectivamente, los cuales, las plantas no presentan discontinuidad horizontal ni verticales en su configuración resistente a cargas laterales, observándole regularidad de rigidez, de masa, geométrica vertical y continuidad en los sistemas resistentes

Sistema Estructural

El CIEA por la forma del planteamiento arquitectónico, se ha dividido en bloques, y el sistema adoptado es el siguiente

Eje X-X: De concreto armado

Eje Y-Y: De concreto armado

Categoría, Sistema Regularidad de la Edificación

Categoría : C

Regularidad : Irregular

Zona : 3

Sistema estructural correspondiente: De concreto armado

CONCLUSIONES

La propuesta de aplicación de criterios ambientales hoy en día va de la mano con la utilización de energías limpias alternativas, no solo porque se considera una obligación aplicarlo en los diseños para el arquitecto contemporáneo, sino también por que ayuda a preservar el medio ambiente generando un diseño arquitectónico que demuestre poder ser eficiente con un correcto consumo de energía, de esta manera se utilicen menos recursos y por ende se reduce el impacto al medio ambiente.

Se logró identificar los principios de los criterios ambientales mediante el análisis del contexto del terreno, tomando en cuenta parámetros climáticos, de cómo la temperatura nos garantiza si necesitaremos factores externos para el enfriamiento o el calentamiento si no orientamos bien la edificación guiándonos de la trayectoria solar y un análisis de asoleamiento y radiación solar, es importante también, tener en cuenta la relación directa con el entorno, el emplazamiento y el uso de vegetación.

Uno de los parámetros más importante empleado en el CIEA es el uso de energías renovables lo cual tiene que ver directamente con la segunda variable, la eficiencia energética, la cual en complemento con una buena dotación de iluminación y ventilación natural y una envolvente térmica que responda a el análisis de los parámetros climáticos comprenderían el conjunto de parámetros de la eficiencia energética empleados en el CIEA

Se tienen en cuenta los criterios ambientales desde la elección del terreno, el emplazamiento del proyecto, el diseño de la forma para poder proyectar ambientes confortables y saludables para el consumo humano y de esta manera junto con la utilización de las energías alternativas que el mismo CIEA investigará, poder aprovechar el sol, y los diferentes recursos existentes en el entorno, poder contribuir con la eficiencia energética, dotando al usuario una mejor calidad espacios pero con un costo menor.

RECOMENDACIONES

Dentro de un proyecto de tal envergadura arquitectónica, siempre se desea que haya una mejora continua del mismo. Con respecto a los profesionales interesados por esta investigación se recomienda en caso de ampliar el tema documentar la información y continuar con la utilización de los estándares de diseño que fueron implementados en esta investigación.

REFERENCIAS

- Acosta D. & Cilento A. (2007): *Edificaciones sostenibles: estrategias de investigación y desarrollo*. Instituto de arquitectura tropical, fundación príncipe Claus para la cultura y el desarrollo. Venezuela.
http://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-04-27_01-32-4898104.pdf
- Alcalá J. (2004): *Determinación de criterios e indicadores ambientales y de sostenibilidad en la región bosque modelo Chihuahua*. Manejo de Recursos Naturales Universidad Autónoma de Chihuahua Facultad de Zootecnia Secretaria de Posgrado e Investigación. México.
<http://tesis.bioetica.org/nota64-1.htm>
- Alejandro C. (2000): *Urbanismo, energía y medio ambiente*. Observatorio medioambiental ISSN: 1139-1987 (núm.3, pp. 401-422). Madrid, España.
<http://revistas.ucm.es/index.php/OBMD/article/viewFile/OBMD0000110401A/21973>
- Altomonte H. Coviello M. & Lutz W. (2003): *energías renovables y eficiencia energética en américa latina y el caribe, restricciones y perspectivas*. División de recursos naturales y energía, Santiago de Chile.
http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6426/S039642_es.pdf?sequence=1
- Arenas D. & Zapata H. (2011): *Libro interactivo sobre energía solar y sus aplicaciones*. Universidad tecnológica de Pereira facultad de tecnología programa de tecnología eléctrica, Pereira.
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2369/1/62131244A681.pdf>
- Benítez Ó. (2009) *La Arquitectura sostenible en la formación del Arquitecto*. Ciudad universitaria, Ecuador.
http://ri.ues.edu.sv/2359/1/La_arquitectura_sostenible_en_la_formacion_del_arquitecto..pdf
- Bobadilla A. & Figueroa R. (2012): *Manual de diseño pasivo y eficiencia energética en edificios Públicos*.
- Camacho M. López M. & Noel S. (2009): *Pautas de diseño bioclimático para optimizar condiciones de confort y uso de energía en el sector residencial financiado por organismos públicos, para Uruguay, caso de clima complejo*. Departamento de Clima y Confort en Arquitectura – Instituto de la Construcción, Facultad de Arquitectura UDELAR. Uruguay.
http://www.farq.edu.uy/ic/files/2012/03/documento-final_proyPDT06.pdf

- De la Cruz López, M., & Del Caño Gochí, A. (2001): *Construcción y arquitectura industrial para el siglo XXI: un análisis preliminar*. Escuela politécnica superior, Universidad de la Coruña, España.
<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/670/752>
- De Orellana J. (2000): *La arquitectura del paisaje en la costa central del Perú y su sostenibilidad*. Consensus v.16 n.1, Perú.
http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=S168038172011000100016&script=sci_arttext
- Domínguez L. & Soria F. (2004): *Pauta de Diseño para una arquitectura sostenible*. Universidad tecnológica de Pereira facultad de tecnología programa de tecnología eléctrica. UPC, Barcelona.
<http://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36133>
- Giménez M^a del Carmen (2011) *Alternativas para la mejora de la eficiencia energética de los acristalamientos: los vidrios dinámicos*. Universidad politécnica de Madrid, Madrid.
http://oa.upm.es/5846/1/TESIS_CARMEN_GIMENEZ.pdf
- Hernández S. & Delgado D. (2010) *manejo sustentable del sitio en proyectos de arquitectura; criterios y estrategias de diseño*. Universidad Autónoma del Estado de México, México.
<http://www.redalyc.org/pdf/401/40113202004.pdf>
- Higueras E. (1997) *Urbanismo bioclimático Criterios medioambientales en la ordenación de asentamientos*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Madrid.
- Linares P. (2009): *eficiencia energética y medio ambiente*. Instituto de Investigación Tecnológica, Universidad Pontificia Comillas, Madrid, España.
http://www.revistasice.com/cachepdf/ICE_847_7592_948996A922057AF57F9EA61527359753.pdf
- Peña D. Figue & L. Hernández J. (2012): *Criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda urbana*. Ministerio del ambiente, Bogotá, Colombia.
https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Sello_ambiental_colombiano/cartilla_criterios_amb_diseno_construc.pdf
- Rey F. & Velasco E. (2006): *eficiencia energética en edificios, certificación y auditorías energéticas*. Madrid, España.
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=fwA6Nvad9kYC&oi=fnd&pg=PR15&dq=eficiencia+energetica&ots=mTcWW-U0r&sig=mO3DRZ71qUlnhk_mHI97mRv2UjM#v=onepage&q=eficiencia%20energetica&f=false

Ruiz, A. (2009) *Arquitectura institucional, energía y medio ambiente*. Universidad de las Américas, Chile.

<http://www.uae.edu.sv/DOC%20BIBLIOTECA/Documentos/NUEVA%20CARPETA/T-548ARE.pdf>

Scarpellini S. (2012) *Eco-innovación y eficiencia energética en centros tecnológicos: caracterización y sistemas de medición para un análisis cualitativo de la actividad*. España, Zaragoza

http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/OrganosConsultivos/ConsejoEconomicoSocialAragon/Areas/Publicaciones/TESIS/TESIS_ECOINNOVACION.pdf

Sosa María Eugenia (2003) *Arquitectura y eficiencia energética en el trópico*, Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción.

Urbanismo y planeamiento: *estrategias de integración de elementos medioambientales de sostenibilidad y eficiencia energética*.

<http://www.arquestil.com/blog/urbanismo-y-planeamiento-estrategias-de-integracion-de-elementos-medioambientales-de-sostenibilidad-y-eficiencia-energetica/#more-60>

ANEXOS

ANEXO n.º 1.

ZONIFICACIÓN COMERCIAL

ZONIFICACIÓN	NIVEL DE SERVICIO	LOTE MÍNIMO	ALTURA DE EDIFICACIÓN (1)	ÁREA LIBRE	COEFIC. DE EDIFICAC. (2)	RESIDENCIAL COMPATIBLE (3)
ZONA DE COMERCIO VECINAL CV	Vecindad y Barrio HASTA 7,500 Habitantes	RESULTADO DE DISEÑO	1.5 (a+r)	No aplicable en primeros pisos y suficiente en pisos superiores para iluminación y ventilación, a juicio de las Comisiones Técnicas.	3.0	RDM máx. 60% del área techada total resultante
ZONA DE COMERCIO ZONAL CZ	Sector y Distrito HASTA 150,000 Habitantes	450 m ²	1.5 (a+r)		6.5	RDA máx. 50% del área techada total resultante
ZONA DE COMERCIO ESPECIALIZADO CE	DISTRITAL	450 m ²	1.5 (a+r)		7.5	RDA máx. 25% del área techada total resultante
ZONA DE COMERCIO METROPOLITANO CM	METROPOLITANO Y REGIONAL	5,000 m ²	1.5 (a+r)		8.0	-

Tabla N°1.-Fuente: reglamento de desarrollo urbano de la provincia de Trujillo.

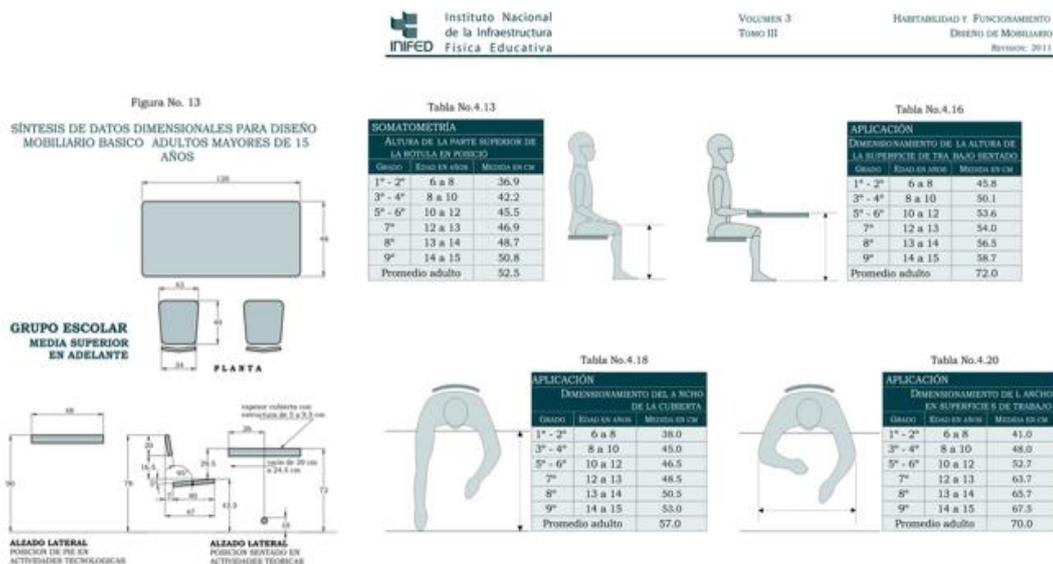


Figura N°1.-Fuente: Instituto nacional de la infraestructura Física Educativa.

ANEXO n.º 2.

CALCULO MAXIMA DEMANDA

CÁLCULO CONSUMO ELECTRICO ZONA PEDAGÓGICA							
CARGA	Nº DE CARGA	POTENCIA (W)	FACTOR DE DEMANDA	HORAS DE FUNCIONAMIENTO POR SEMANA			Wh POR SEMANA (Nº de carga * Potencia (W)*Factor de demanda * Horas por semana)
				HORAS POR DÍA	DÍAS DE USOS POR SEMANA	HORAS POR SEMANA (Horas por días * Días de uso por semana)	
ALUMBRADO							
Bombilla incandecente - 20w	180	20	1	10	6	60	216000
Bombilla incandecente - 35w	50	16	1	10	6	60	48000
Bombilla incandecente - 50w	60	50	1	10	6	60	180000
Fluorescente 20W	150	20	1	10	6	60	180000
Fluorescente 30W	100	30	1	10	6	60	180000
APARATOS ELÉCTRICOS							
Ordenador + monitor	60	250	0.9	14	6	84	1134000
Proyector de video	60	65	1	10	6	60	234000
TOTAL Wh x semana:							2172000
Número de semanas al mes = 30/7=							4.3
Wh x Mes = (Total Wh x semana) x 4,3							9339600
CONVERSIÓN A kWh x Mes = (Wh x Mes) /1000							9339.60

CÁLCULO CONSUMO ELECTRICO ZONA ADMINISTRACIÓN							
CARGA	Nº DE CARGA	POTENCIA (W)	FACTOR DE DEMANDA	HORAS DE FUNCIONAMIENTO POR SEMANA			Wh POR SEMANA (Nº de carga * Potencia (W)*Factor de demanda * Horas por semana)
				HORAS POR DÍA	DÍAS DE USOS POR SEMANA	HORAS POR SEMANA (Horas por días * Días de uso por semana)	
ALUMBRADO							
Bombilla incandecente - 20w	50	20	1	10	6	60	60000
Bombilla incandecente - 35w	35	16	1	10	6	60	33600
Fluorescente 20W	40	20	1	10	6	60	48000
Fluorescente 30W	37	30	1	10	6	60	66600
APARATOS ELÉCTRICOS							
Ordenador + monitor	30	250	0.9	14	6	84	567000
Proyector de video	2	65	1	10	6	60	7800
TOTAL Wh x semana:							783000
Número de semanas al mes = 30/7=							4.3
Wh x Mes = (Total Wh x semana) x 4,3							3366900
CONVERSIÓN A kWh x Mes = (Wh x Mes) /1000							3366.90

CÁLCULO CONSUMO ELECTRICO ZONA INVESTIGACIÓN

CARGA	Nº DE CARGA	POTENCIA (W)	FACTOR DE DEMANDA	HORAS DE FUNCIONAMIENTO POR SEMANA			Wh POR SEMANA (Nº de carga * Potencia (W) * Factor de demanda * Horas por semana)
				HORAS POR DÍA	DÍAS DE USOS POR SEMANA	HORAS POR SEMANA (Horas por días * Días de uso por semana)	
ALUMBRADO							
Bombilla incandecente - 20w	120	20	1	10	6	60	144000
Bombilla incandecente - 35w	80	16	1	10	6	60	76800
Fluorescente 20W	40	20	1	10	6	60	48000
Fluorescente 30W	55	30	1	10	6	60	99000
APARATOS ELÉCTRICOS							
Ordenador + monitor	80	250	0.9	14	6	84	1512000
Proyector de vídeo	10	65	1	10	6	60	39000
TOTAL Wh x semana:							1918800
Número de semanas al mes = 30/7=							4.3
Wh x Mes = (Total Wh x semana) x 4,3							8250840
CONVERSIÓN A kWh x Mes = (Wh x Mes) /1000							8250.84

CÁLCULO CONSUMO ELECTRICO ZONA SERVICIOS GENERALES

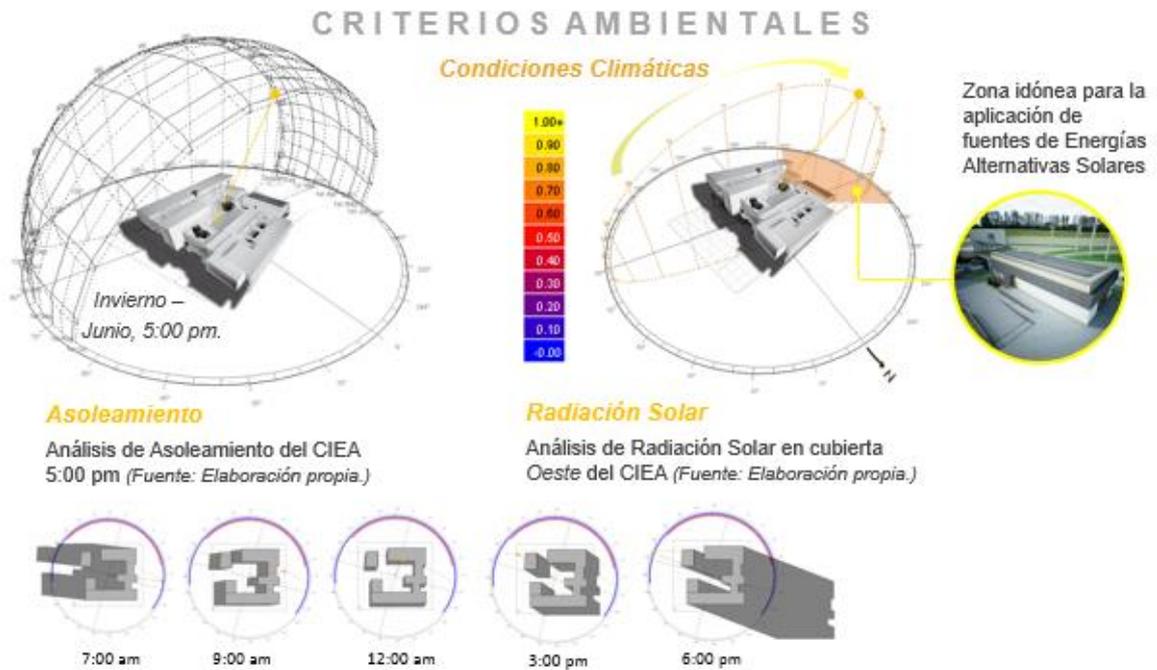
CARGA	Nº DE CARGA	POTENCIA (W)	FACTOR DE DEMANDA	HORAS DE FUNCIONAMIENTO POR SEMANA			Wh POR SEMANA (Nº de carga * Potencia (W) * Factor de demanda * Horas por semana)
				HORAS POR DÍA	DÍAS DE USOS POR SEMANA	HORAS POR SEMANA (Horas por días * Días de uso por semana)	
ALUMBRADO							
Bombilla incandecente - 20w	30	20	1	8	6	48	28800
Luminaria Modular 720 Advance	55	34	1	8	6	48	89760
Luminaria Estaca 717	45	21	1	8	6	48	45360
Fluorescente 30W	9	13	1	8	6	48	5616
APARATOS ELÉCTRICOS							
Refrigerador	1	250	1	24	7	168	5616
APARATOS ELÉCTRONICOS							
Ordenador + monitor	5	250	0.9	11	6	66	74250
Proyector de vídeo	2	65	1	6	6	36	4680
TOTAL Wh x semana:							254082
Número de semanas al mes = 30/7=							4.3
Wh x Mes = (Total Wh x semana) x 4,3							1092552.6
CONVERSIÓN A kWh x Mes = (Wh x Mes) /1000							1092.55

MAXIMA DEMANDA

	POTENCIA (Wp)	SUMA DE POTENCIAS Wh	porcentajes en zonas (%)	porcentaje total (%)
PEDAGOGICA	35721.5	74094	48	100
ADMINISTRATIVA	11300		15	
INVESTIGACION	5815		8	
SERVICIOS GENERALES	9430		13	
SERCIOS	11827.5		16	

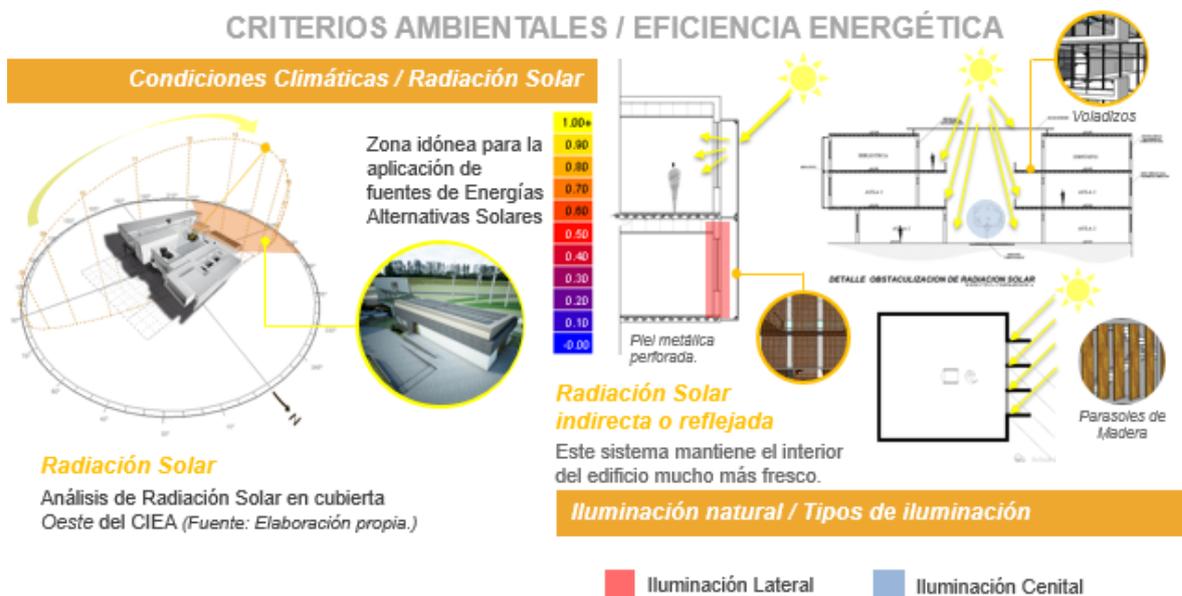
ANEXO n.º 3.

ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO



ANEXO n.º 4.

ANÁLISIS DE LAS DOS VARIABLES



ANEXO n.º 5.

ANÁLISIS DE LAS FACHADAS

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Diseño de Envoltura en Fachadas

Aislamiento Térmico

E	Parasoles de madera verticales	Acrislamiento con paneles solares	Voladizo horizontal concreto
N	Cubierta perforada metálica	Cerámico estilo madera	Concreto expuesto
O	Cerámico estilo madera	Parasoles de madera verticales	Jardín vertical
S	Concreto expuesto	Acrislamiento, Amplias vanos para el ingreso de iluminación natural	Parasol horizontal interior

Orientación idónea para los ambientes más demandantes como aulas y laboratorios

Orientación idónea para los ambientes sin mucha demanda de iluminación natural como almacenes

Las consideraciones de la envoltura se relacionan con la orientación del edificio y con el diseño y ubicación de las ventanas.

ANEXO n.º 5.

PLAN GENERAL

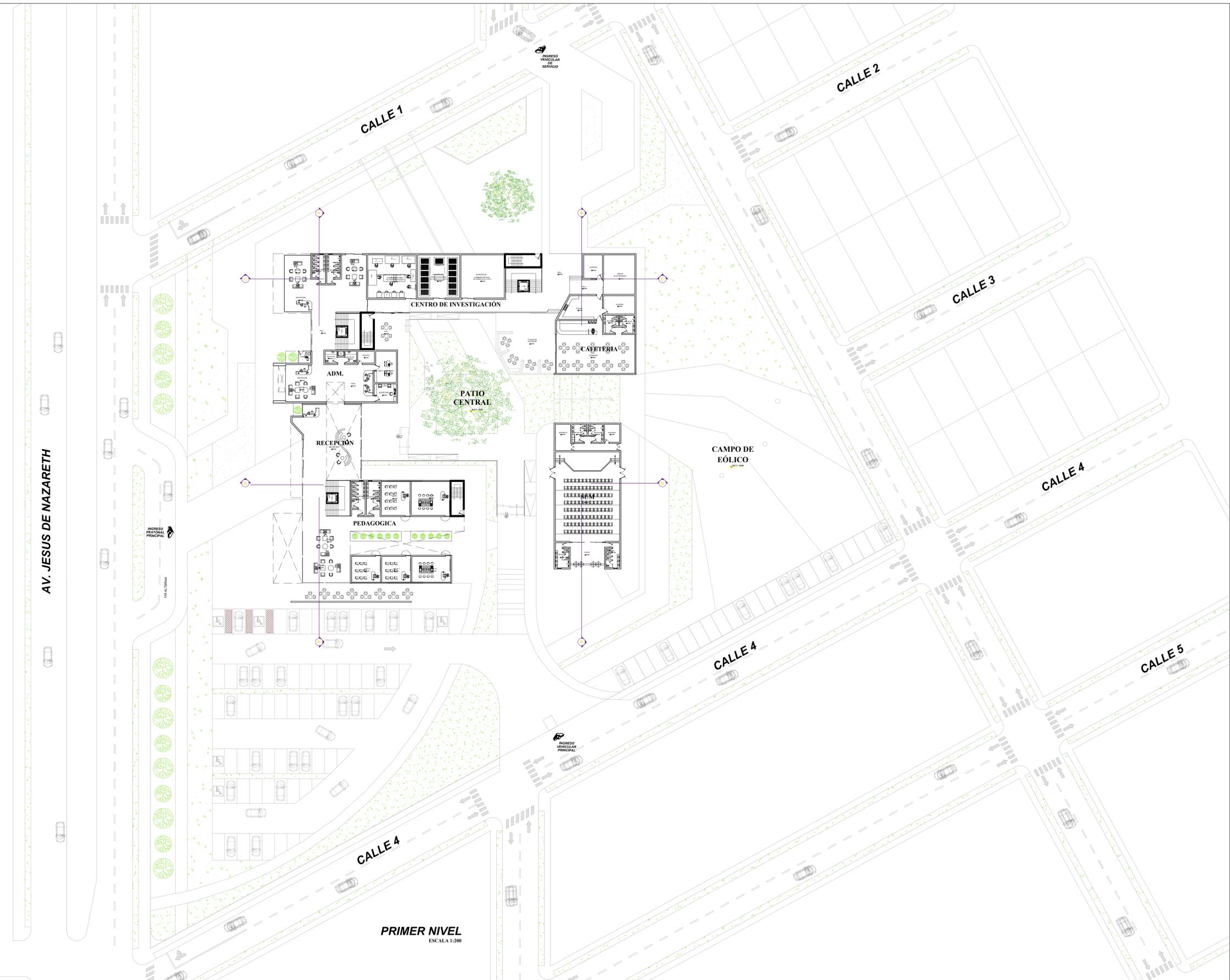
PLAN GENERAL

LEYENDA

- RECEPCIÓN
- ZONA PEDAGOGICA
- ZONA ADMINISTRATIVA
- ZONA DE INVESTIGACIÓN
- ZONA DE SERVICIOS GENERALES
- SUM

COMERCIO
MALL AVENTURA PLAZA

AV. JESUS DE NAZARETH



PRIMER NIVEL
ESCALA 1:200

**UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE**

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE ARQUITECTURA Y
DISEÑO DE INTERIORES
PROYECTO DE TESIS

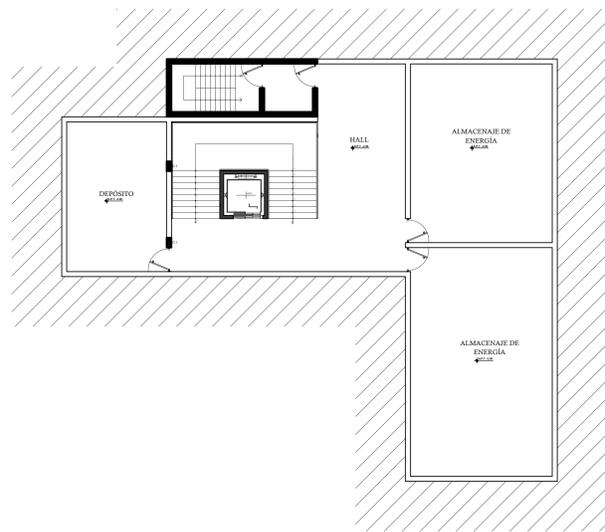
PROYECTO
**CENTRO DE
INVESTIGACIÓN
DE ENERGÍAS
ALTERNATIVAS**

ASESOR
RENÉ REVOLLEDO
BACHILLER
CHRISTINE CAVA BACA

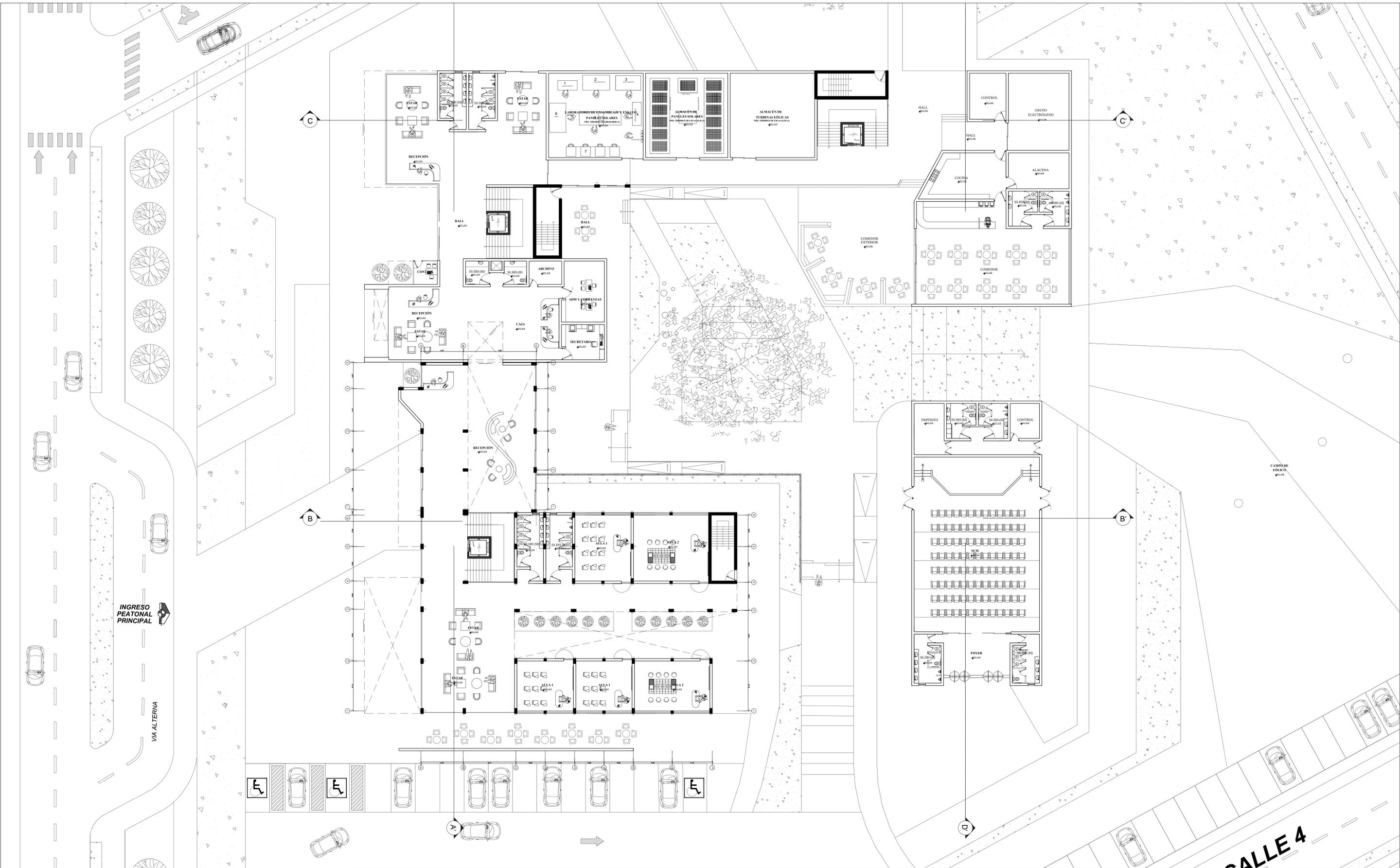
PLANO
**ARQUITECTURA
MASTER
PLAN**

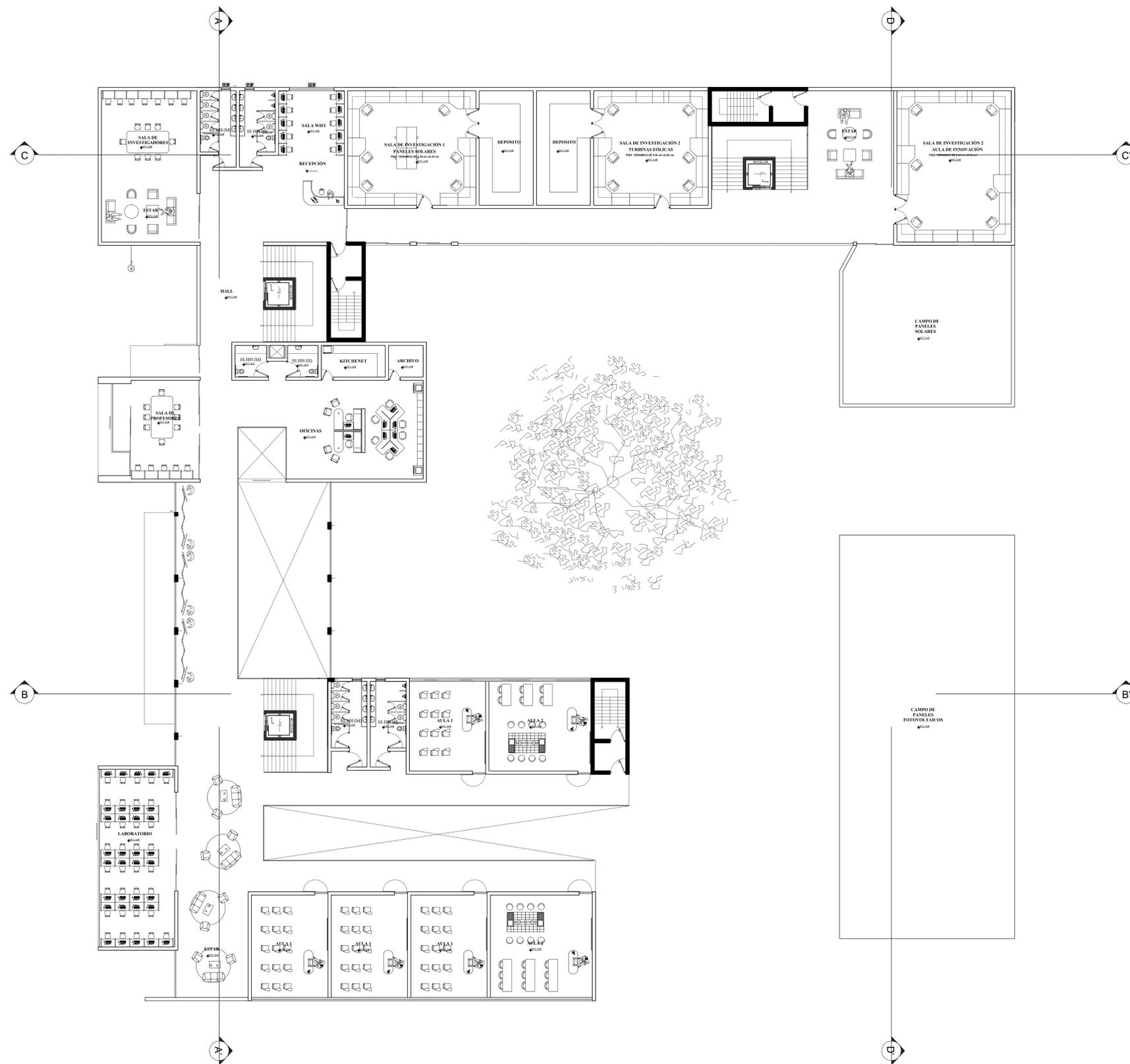
ESCALA
1/250
FECHA
11/2016

LÁMINA
A-00

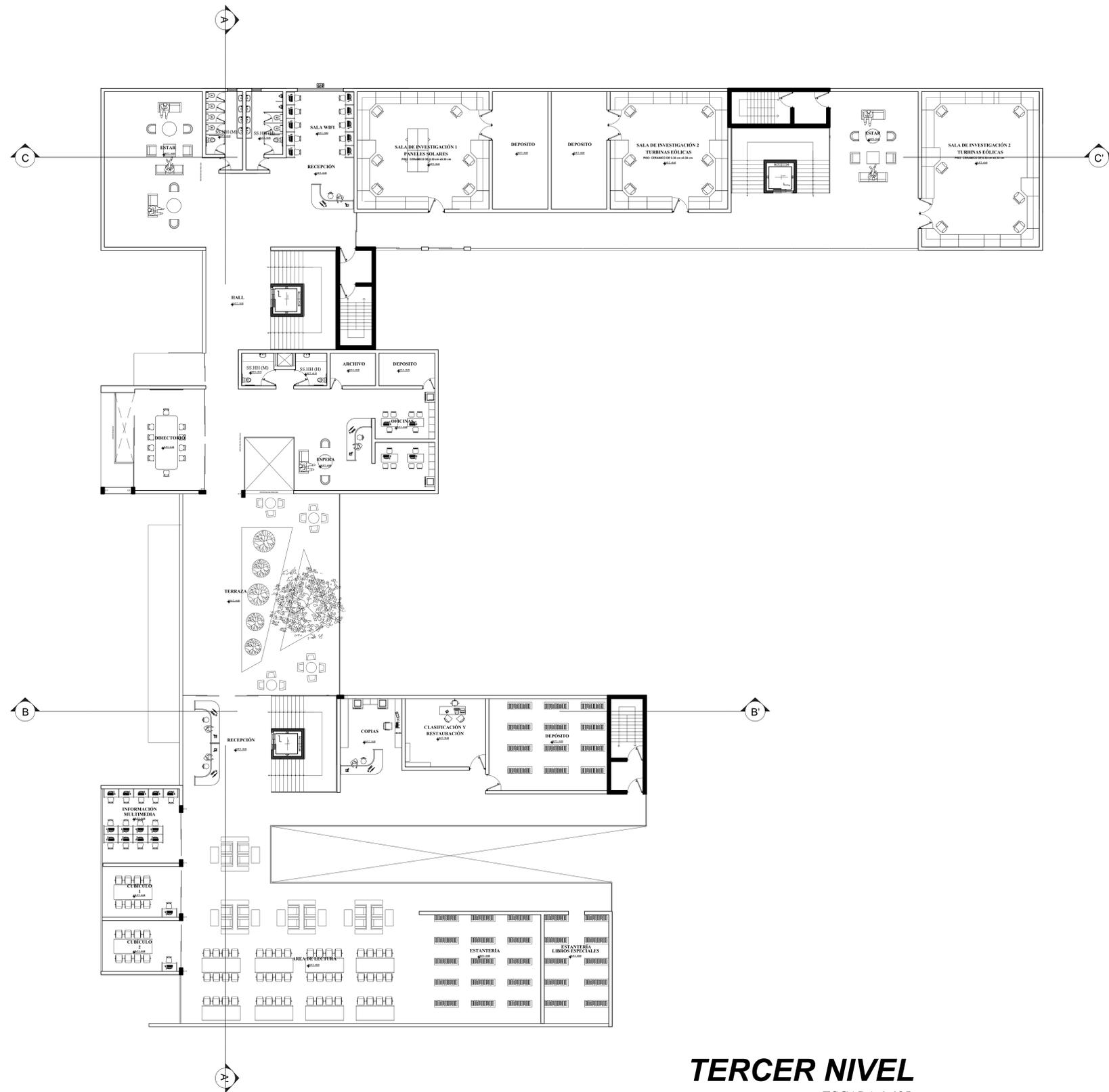


SOTANO
ESCALA 1:125

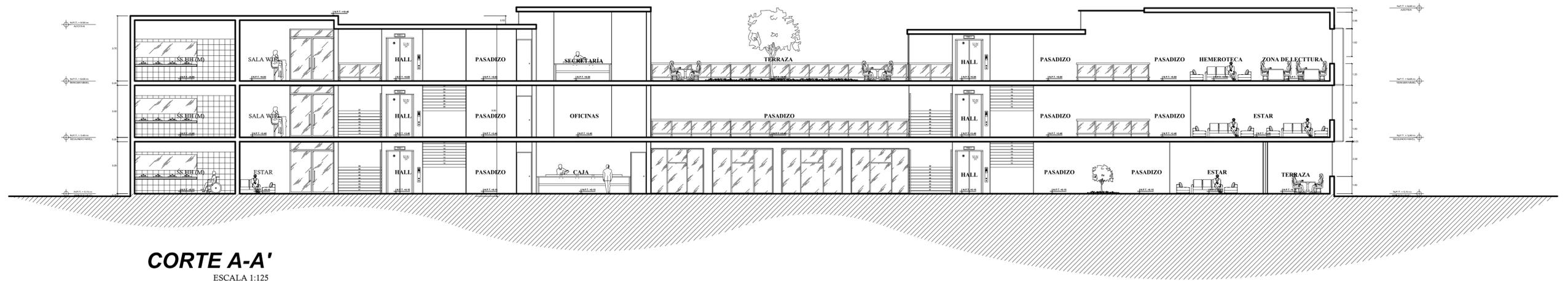




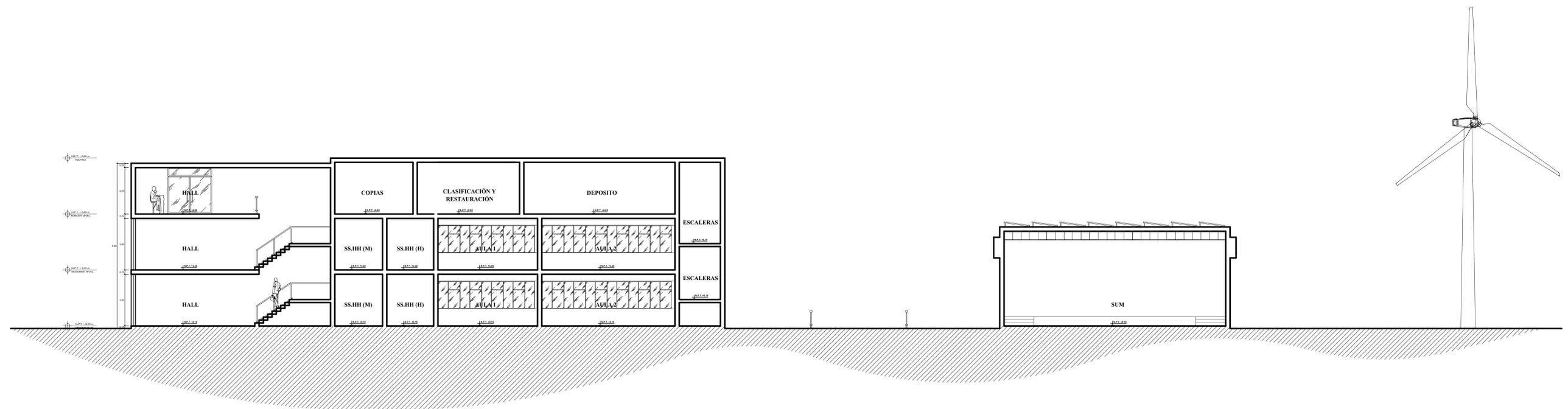
SEGUNDO NIVEL
ESCALA 1:125



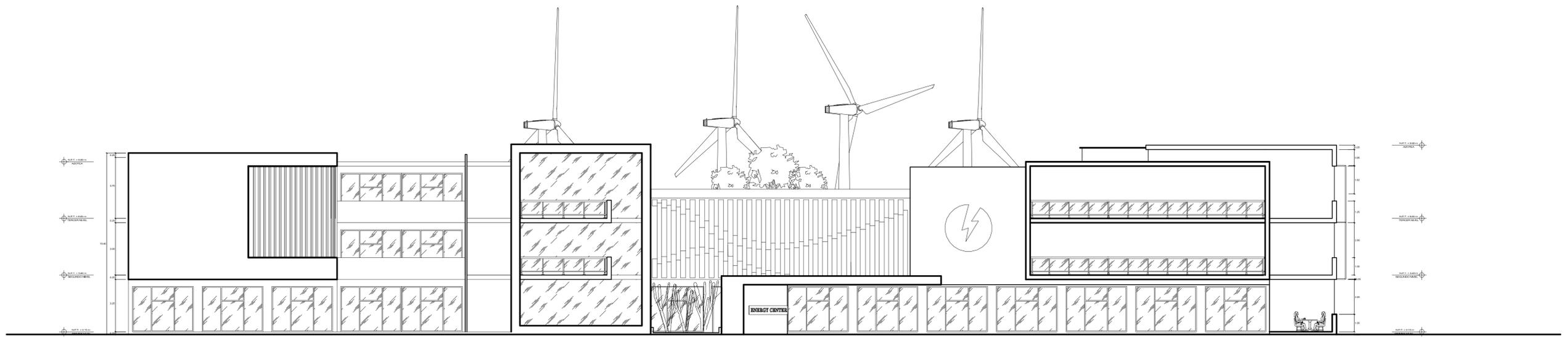
TERCER NIVEL
ESCALA 1:125



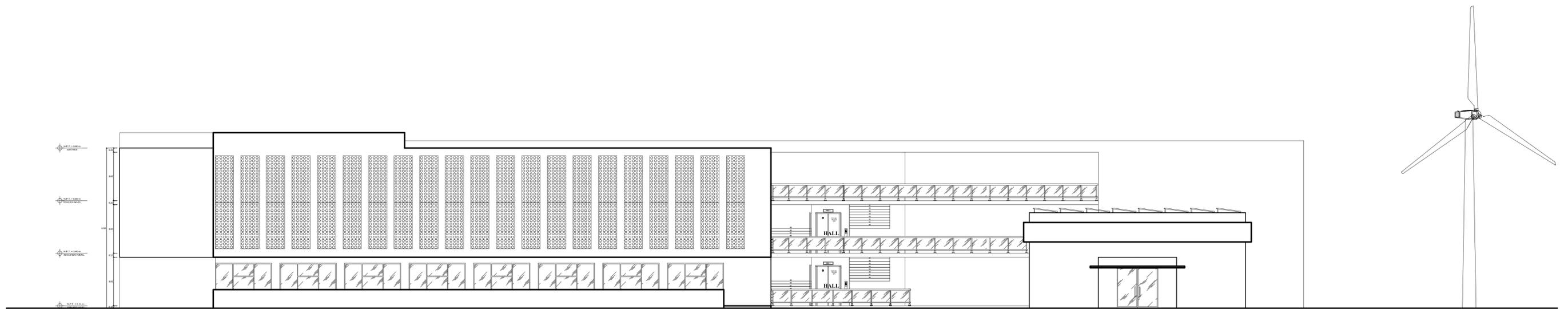
CORTE A-A'
ESCALA 1:125



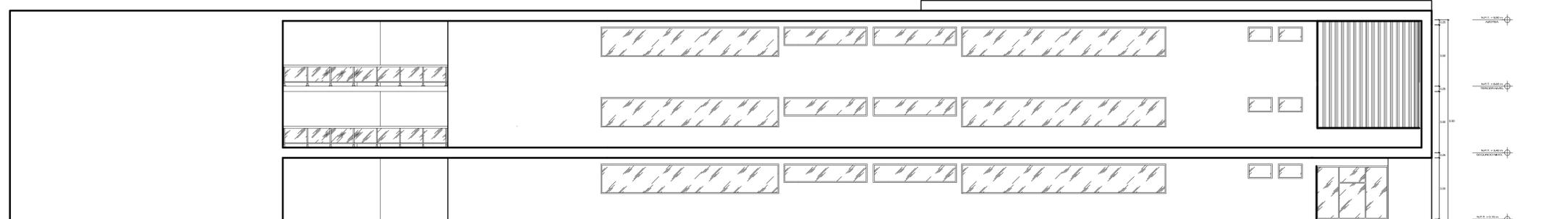
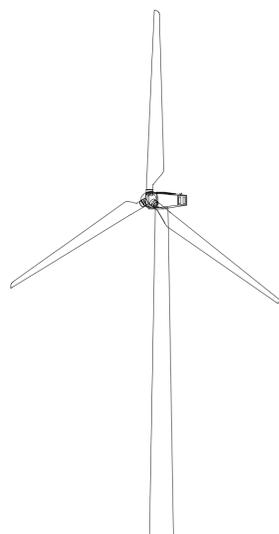
CORTE B-B'
ESCALA 1:125



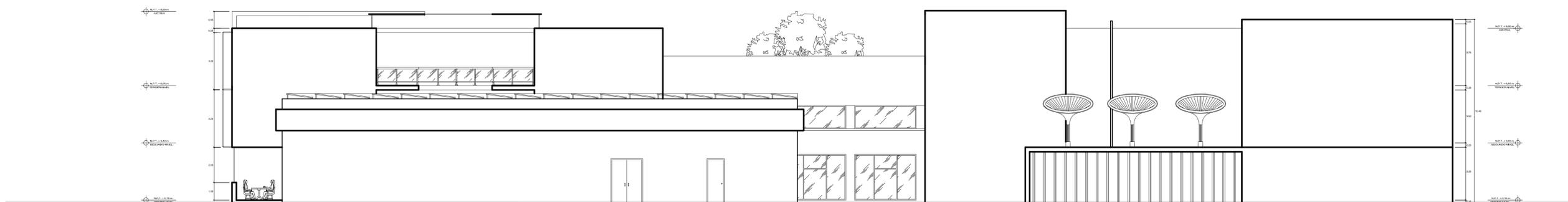
ELEVACIÓN PRINCIPAL
FACHADA ESTE
ESCALA 1:125



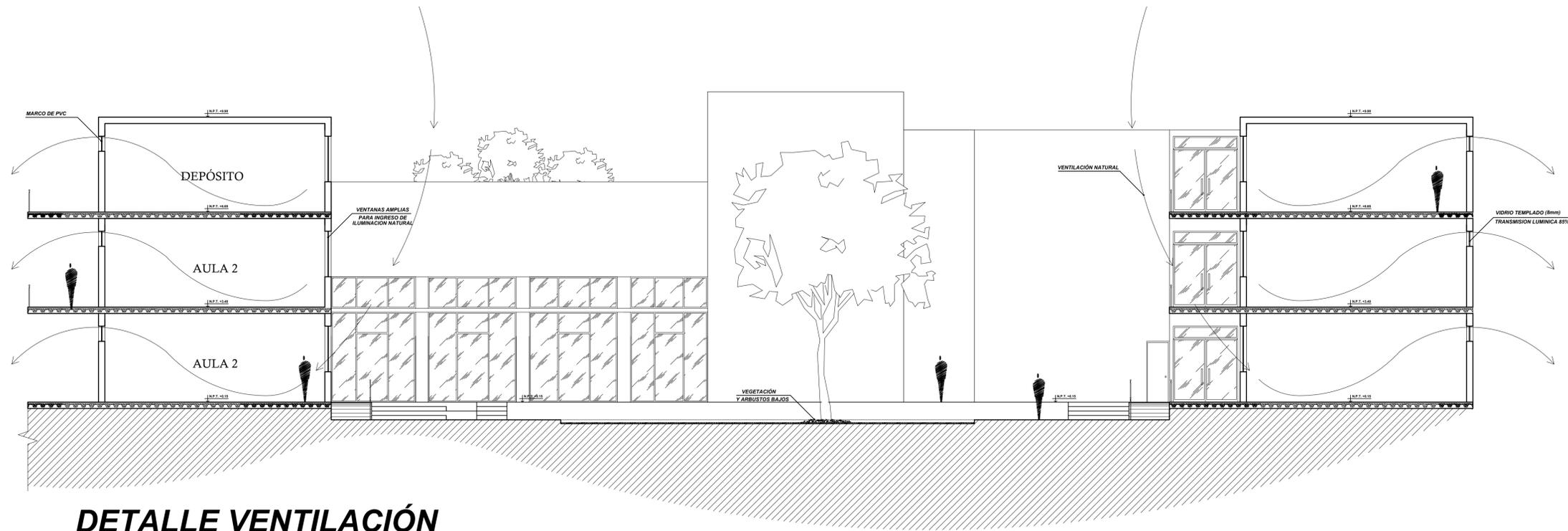
ELEVACIÓN LATERAL DERECHA
FACHADA NORTE
ESCALA 1:125



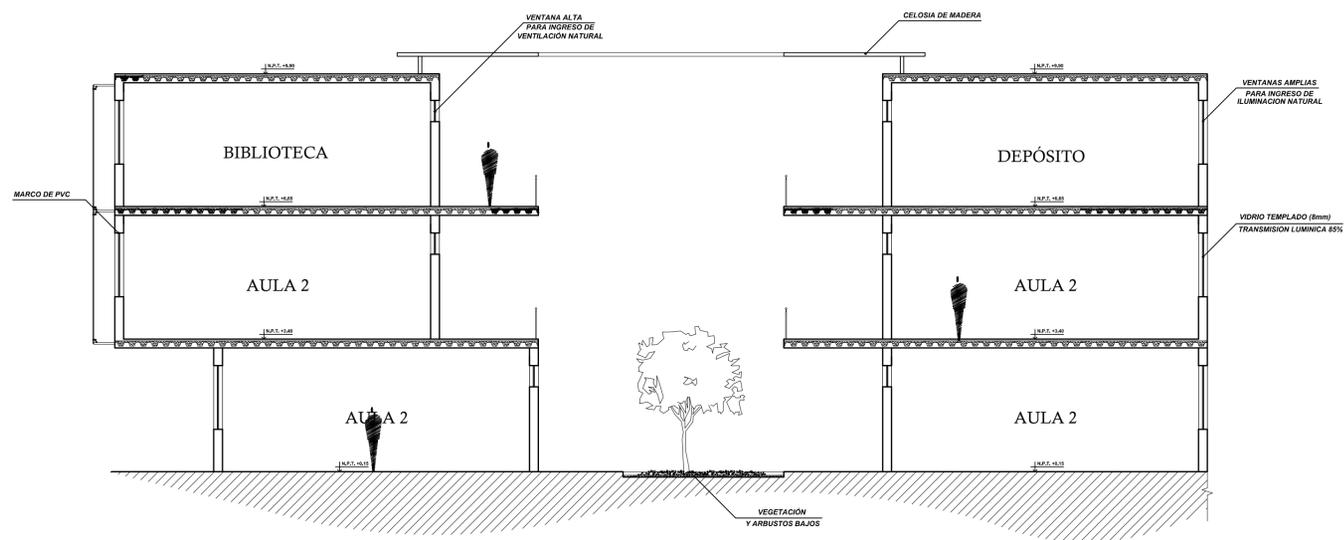
ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA
FACHADA SUR
ESCALA 1:125



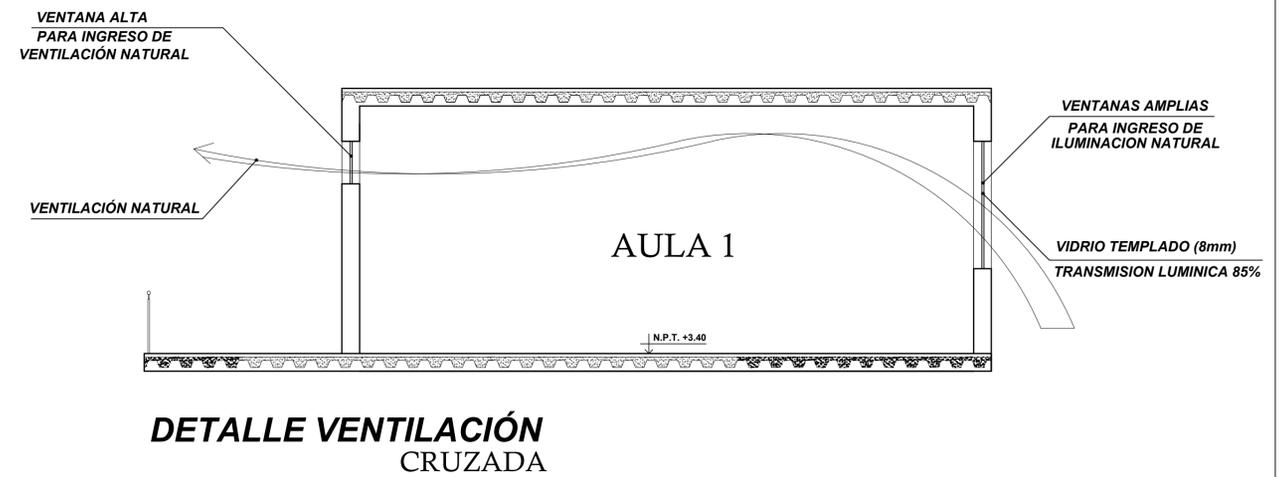
ELEVACIÓN POSTERIOR
FACHADA OESTE
ESCALA 1:125



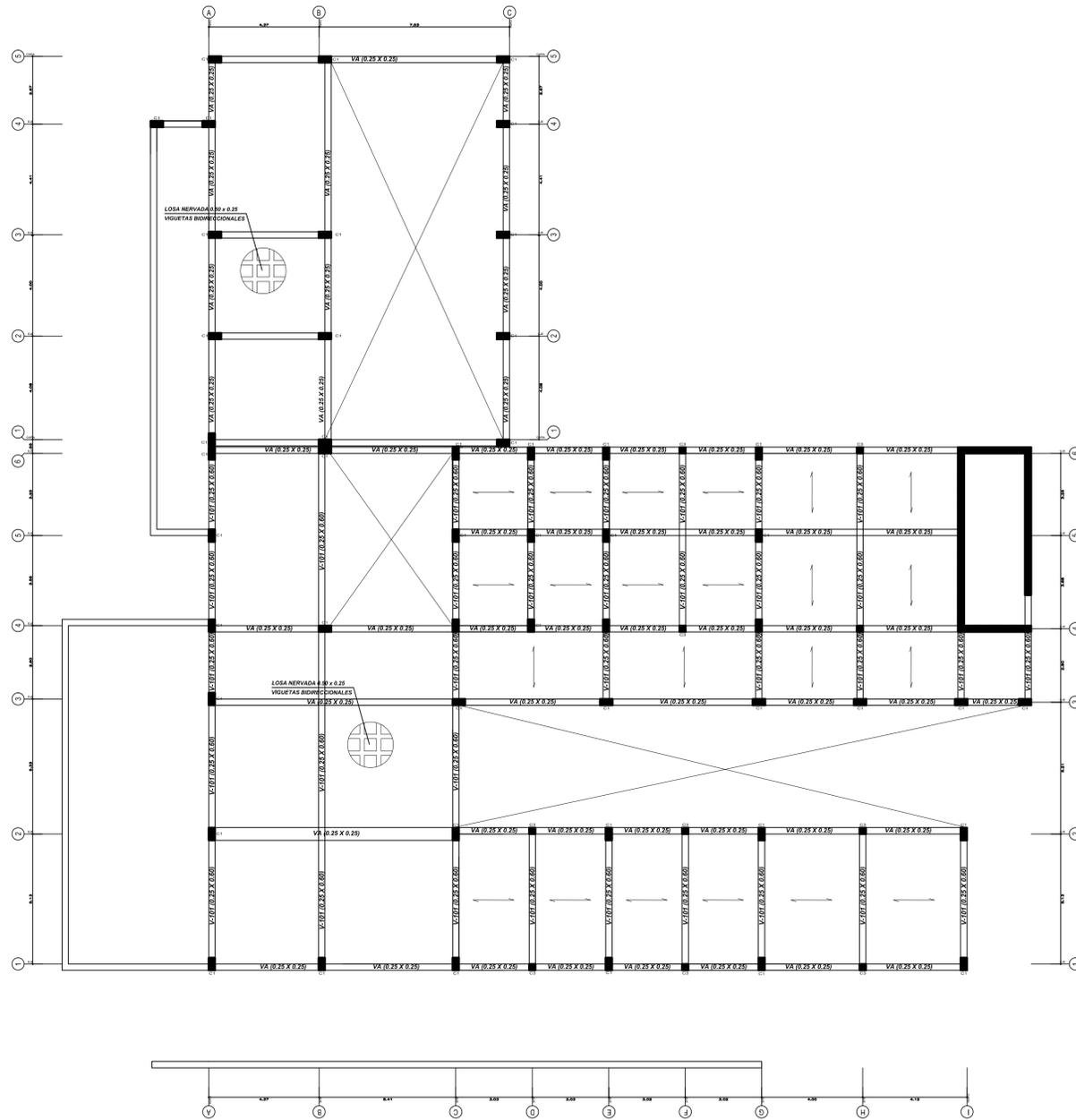
DETALLE VENTILACIÓN
A TRAVEZ DE UN PATIO CENTRAL



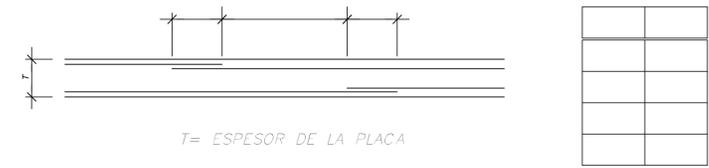
DETALLE OBSTACULIZACIÓN DE RADIACION SOLAR
EFECTO CHIMENEA



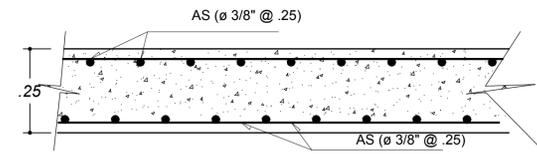
DETALLE VENTILACIÓN
CRUZADA



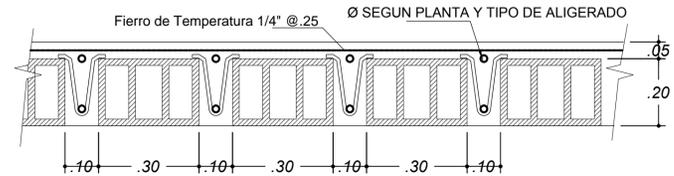
ZONA PEDAGOGICA
ESCALA 1/125



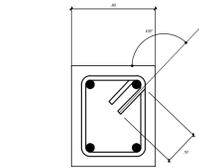
EMPALME DE REFUERZO HORIZONTAL EN PLACAS Y MUROS



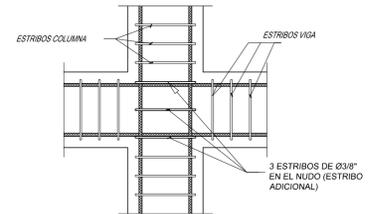
MACIZA H=0.25m
Esc.=1/10



DETALLE TÍPICO DE ALIGERADO



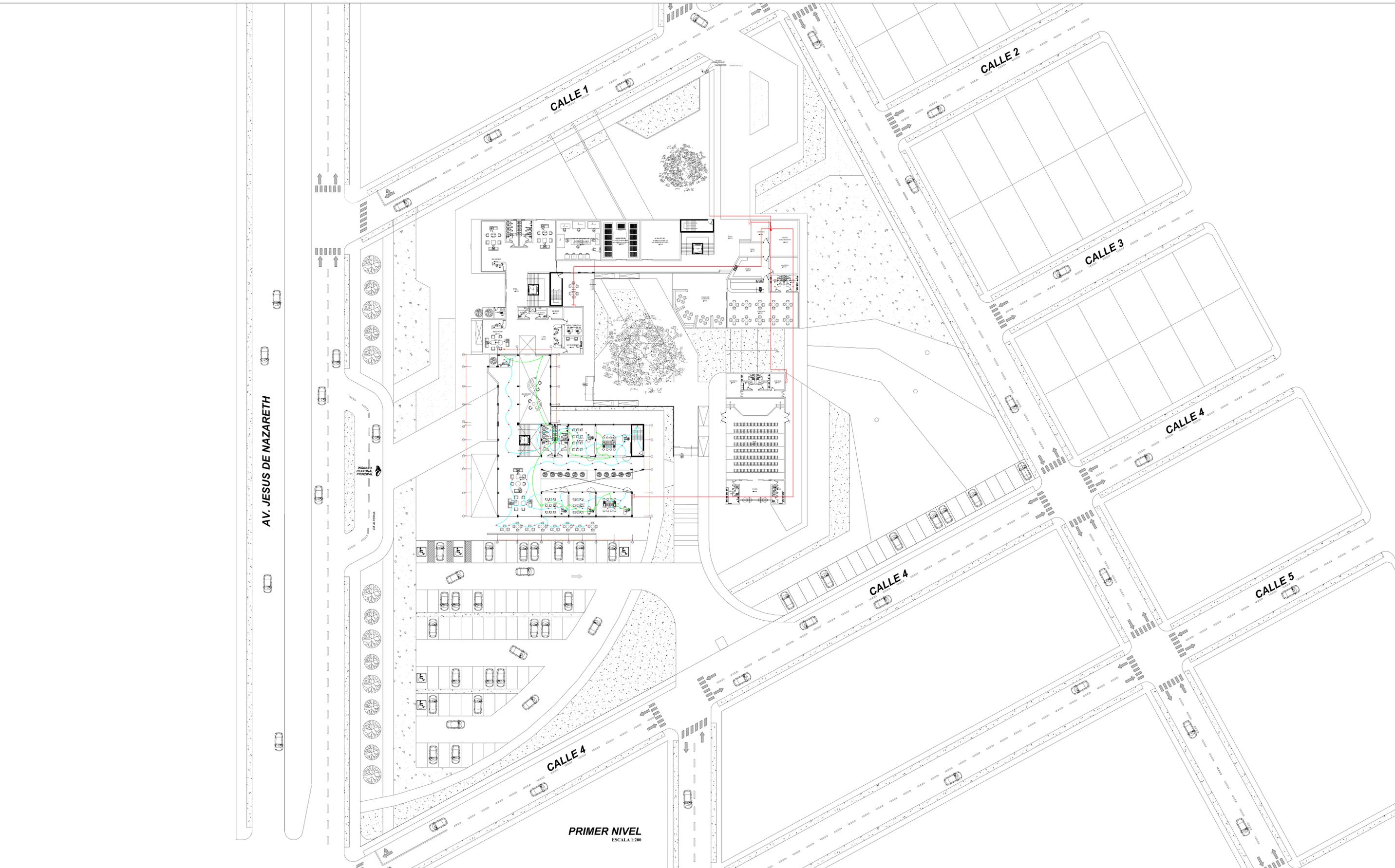
Detalle de Estribos
Escala: 1/10

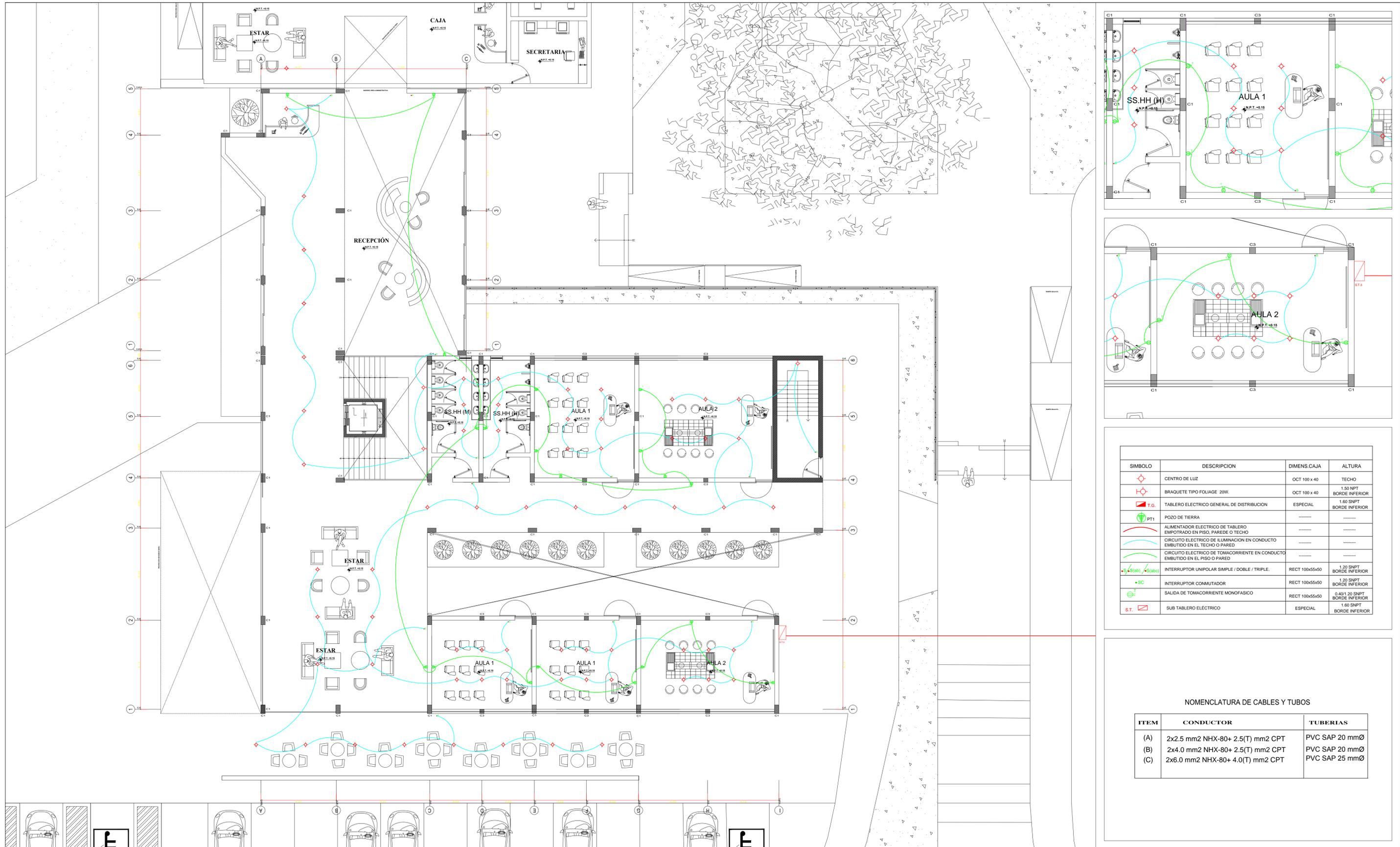


DETALLE DEL REFUERZO EN EL NUDO VIGA COLUMNA

CUADRO DE VIGAS
Escala: 1/25

TIPO	V-101 (.60 x .25)	V-102 (.30 x .25)	V-A (.25 x .25)
SECCIÓN			
B x T	0.30x0.25	0.30x0.25	0.25x0.25
ACERO	6 Ø 5/8" + 5 Ø 1/2"	5 Ø 5/8" + 4 Ø 1/2"	8 Ø 1/2"
ESTRIBAJE	3 Ø 3/8" @ .05, 3 Ø 10, 2 Ø 15, Rto. @ 20 als.	3 Ø 3/8" @ .05, 3 Ø 10, 2 Ø 15, Rto. @ 20 als.	3 Ø 3/8" @ .05, 3 Ø 10, 2 Ø 15, Rto. @ 20 als.





SIMBOLO	DESCRIPCION	DIMENS. CAJA	ALTURA
	CENTRO DE LUZ	OCT 100 x 40	TECHO
	BRAQUETE TIPO FOLIAGE 20W.	OCT 100 x 40	1.50 NPT BORDE INFERIOR
	TABLERO ELECTRICO GENERAL DE DISTRIBUCION	ESPECIAL	1.60 SNPT BORDE INFERIOR
	POZO DE TIERRA
	ALIMENTADOR ELECTRICO DE TABLERO EMPOTRADO EN PISO, PAREDE O TECHO
	CIRCUITO ELECTRICO DE ILUMINACION EN CONDUCTO EMBUTIDO EN EL TECHO O PARED
	CIRCUITO ELECTRICO DE TOMACORRIENTE EN CONDUCTO EMBUTIDO EN EL PISO O PARED
	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE / DOBLE / TRIPLE.	RECT 100x55x50	1.20 SNPT BORDE INFERIOR
	INTERRUPTOR CONMUTADOR	RECT 100x55x50	1.20 SNPT BORDE INFERIOR
	SALIDA DE TOMACORRIENTE MONOFASICO	RECT 100x55x50	0.40/1.20 SNPT BORDE INFERIOR
	SUB TABLERO ELECTRICO	ESPECIAL	1.60 SNPT BORDE INFERIOR

NOMENCLATURA DE CABLES Y TUBOS

ITEM	CONDUCTOR	TUBERIAS
(A)	2x2.5 mm ² NHX-80+ 2.5(T) mm ² CPT	PVC SAP 20 mmØ
(B)	2x4.0 mm ² NHX-80+ 2.5(T) mm ² CPT	PVC SAP 20 mmØ
(C)	2x6.0 mm ² NHX-80+ 4.0(T) mm ² CPT	PVC SAP 25 mmØ

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE INTERIORES
PROYECTO DE TESIS

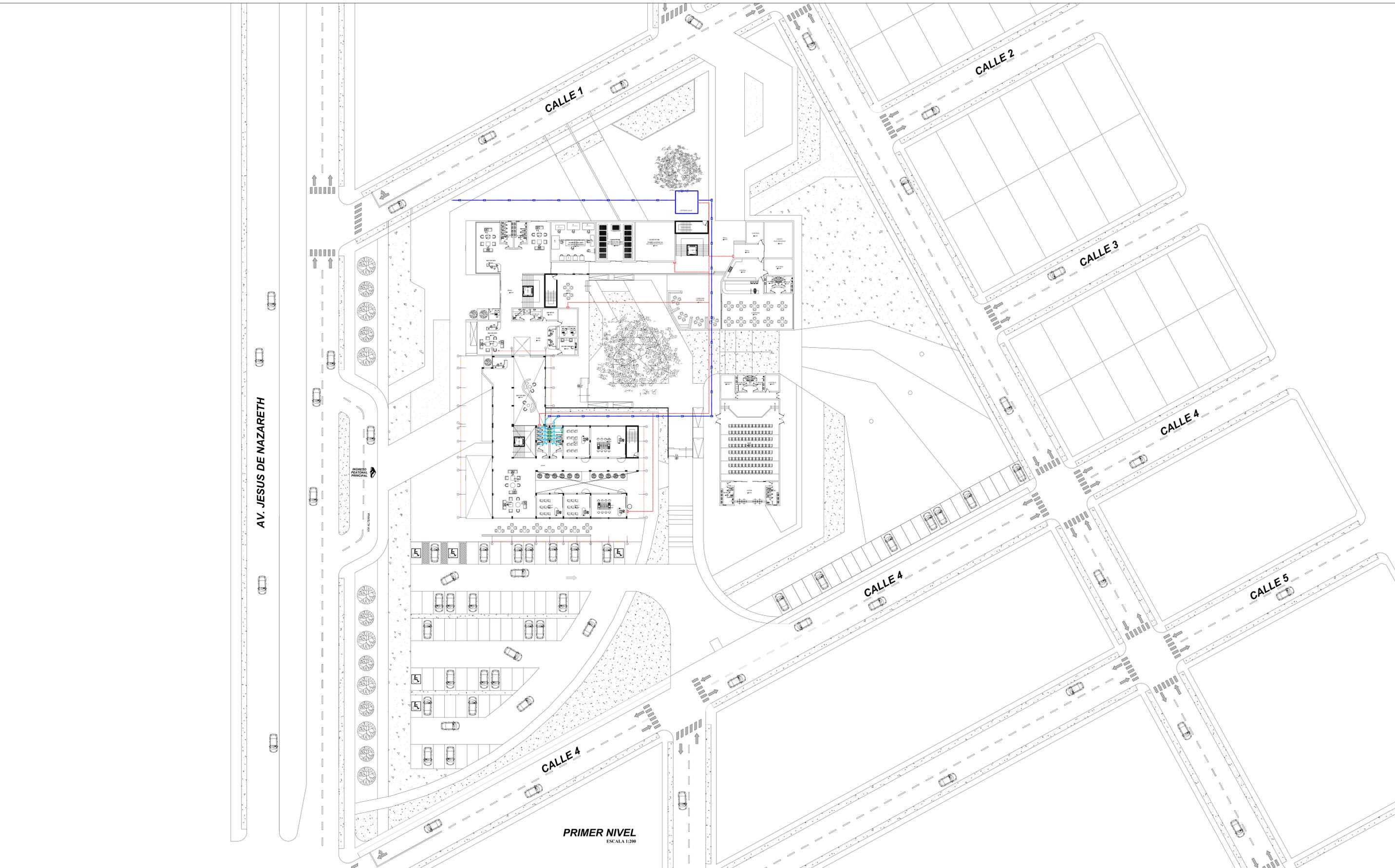
PROYECTO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ENERGIAS ALTERNATIVAS

ASESOR
RENÉ REVOLLEDO
BACHILLER
CHRISTINE CAVA BACA

PLANO
INSTALACIONES ELECTRICAS SECTOR PRIMER NIVEL

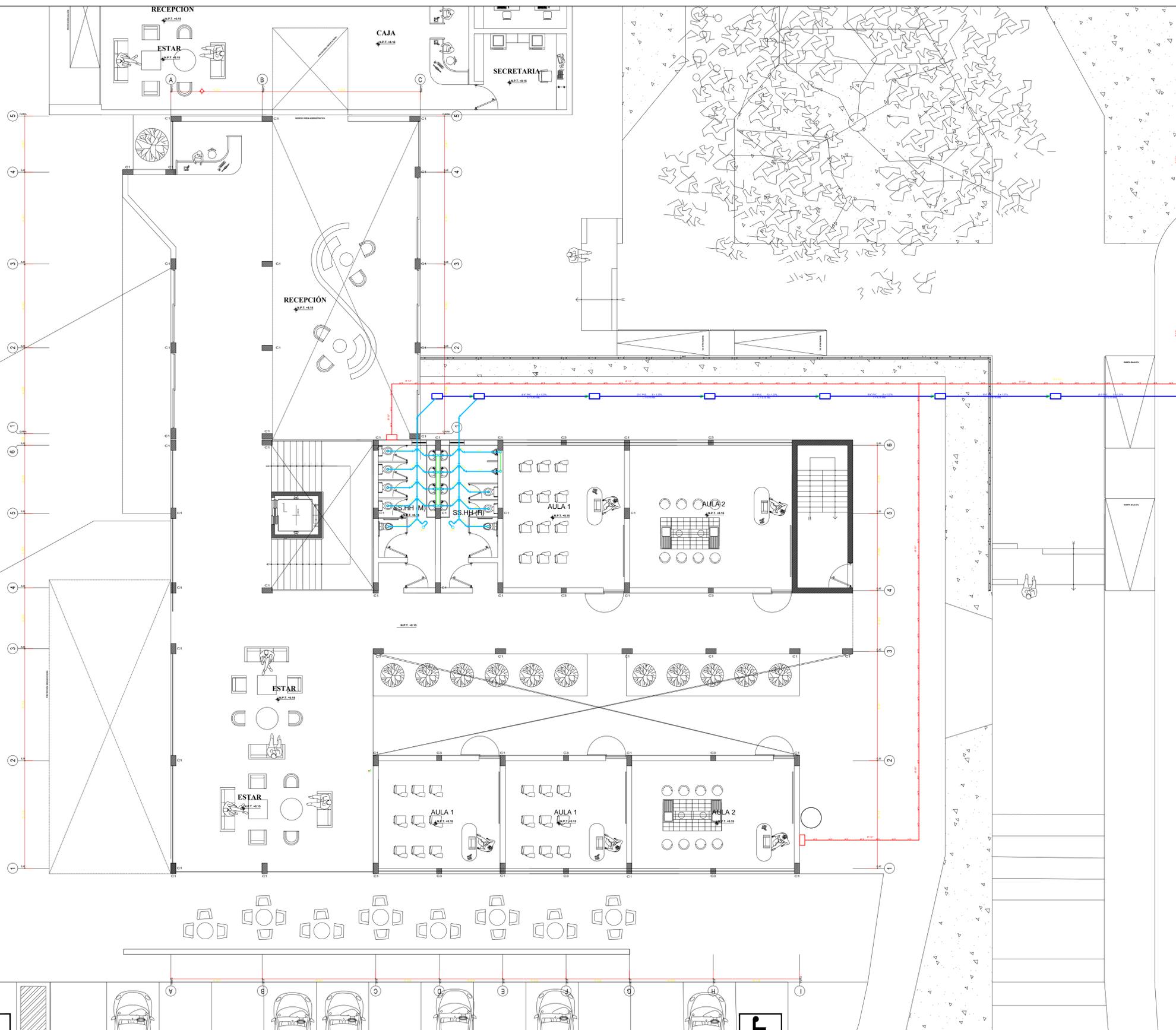
ESCALA
1/100
FECHA
11/2016

LÁMINA
IE-02



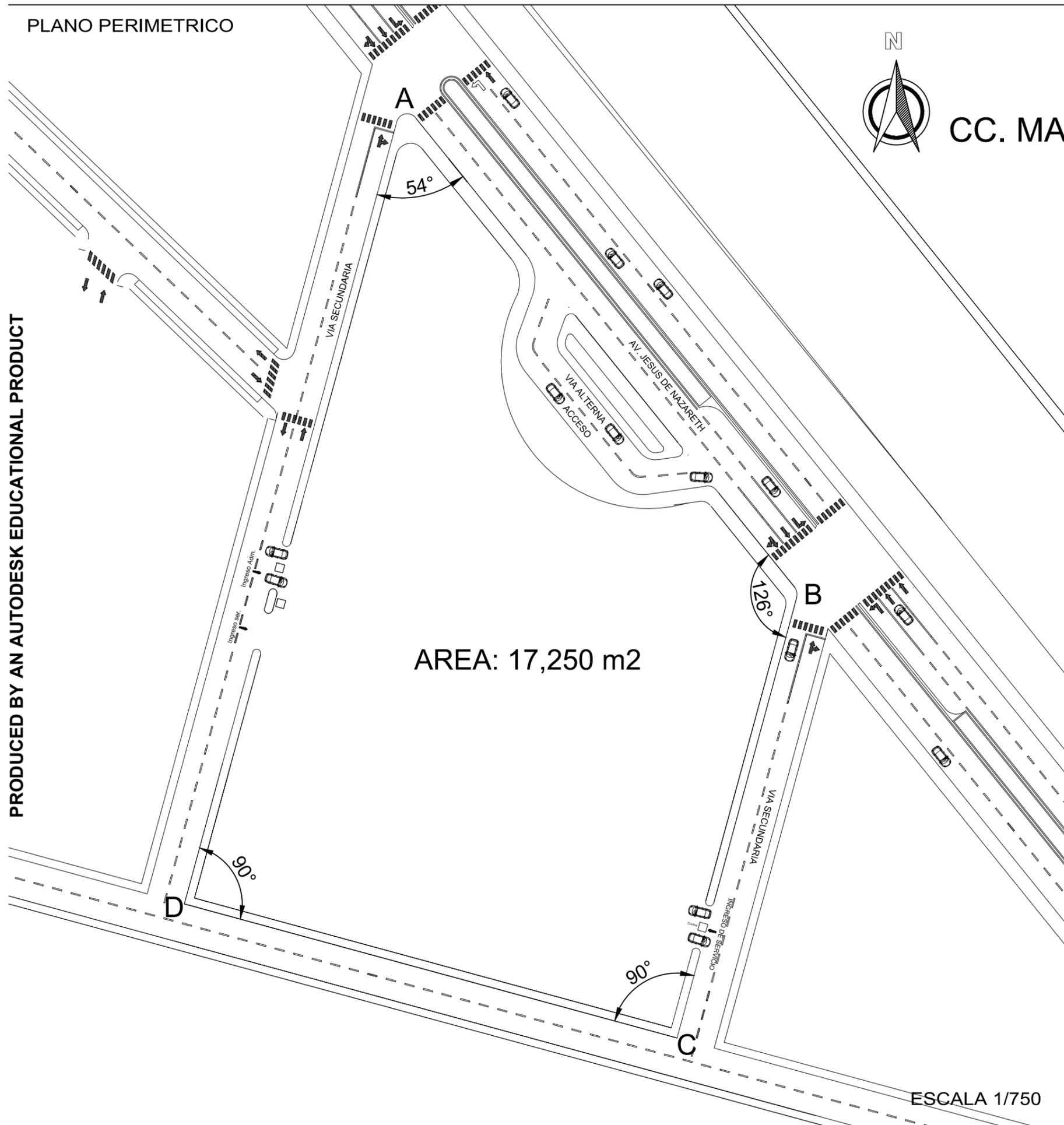
PRIMER NIVEL
ESCALA 1:200

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	<p>FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO CARRERA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE INTERIORES PROYECTO DE TESIS</p>	<p>PROYECTO CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS</p>	<p>ASESOR RENÉ REVOLLEDO</p>	<p>PLANO INSTALACIONES SANITARIAS MATRIZ</p>	<p>ESCALA 1/250</p>	<p>LÁMINA IS-01</p>
			<p>BACHILLER CHRISTINE CAVA BACA</p>		<p>FECHA 11/2016</p>	



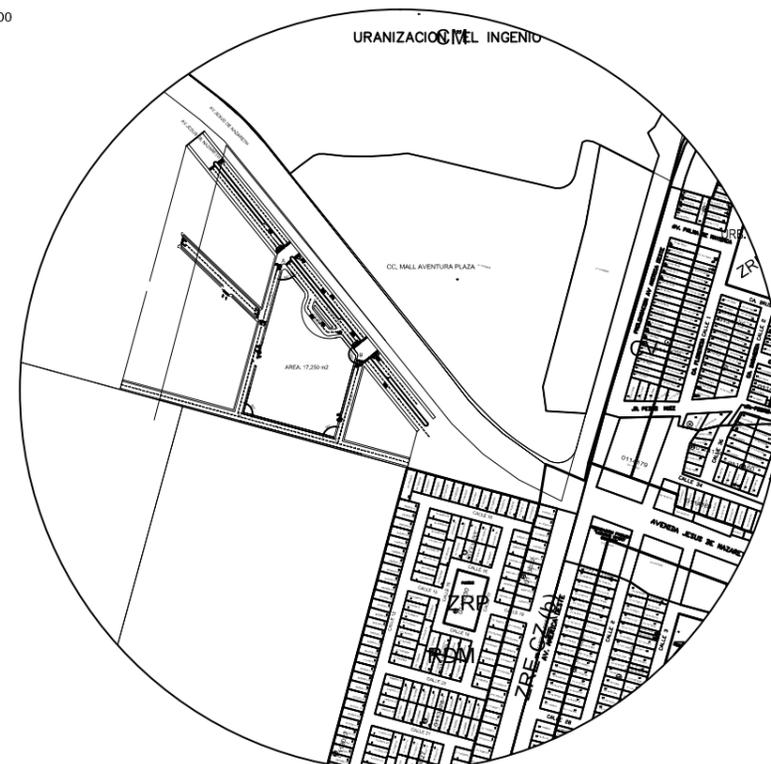
LEYENDA PARA DESAGUE	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DE DESAGÜE Ø 4" PVC
	SENTIDO DEL FLUJO
	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO
	REGISTRO ROSCADO
	SUMIDERO DE BRONCE
	TRAMPA U
	YEE SIMPLE PVC
	CODO 45° SANITARIO PVC
	SUMIDERO CON REJILLA

PLANO PERIMETRICO



PLANO DE LOCALIZACION

ESCALA 1/10000



COORDENADAS UTM WGS 84 POLIGONAL

VERTICE	ESTE	NORTE	VERTICE	ANGULOS	DISTANCIA
A.	718832.9009	9100367.754	A-B	54°	109.96
B.	718818.9755	9100384.7882	B-C	126°	84.05
C.	718884.2109	9100434.1696	C-D	90°	92.65
D.	718898.1363	9100417.1355	D-A	90°	147.82
CENTROIDE	718858.5559	9100400.9618			
AREA	17,250 m2				
PERIMETRO	540.64 ml.				

DATOS DE UBICACIÓN

CARRETERA : AV. JESUS DE NAZARETH FRENTE A CC. MALL
 PROVINCIA : TRUJILLO
 DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD

ALUMNA: BACHILLER. CHRISTINE CAVA BACA

PLANO: PERIMETRICO

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE-2016

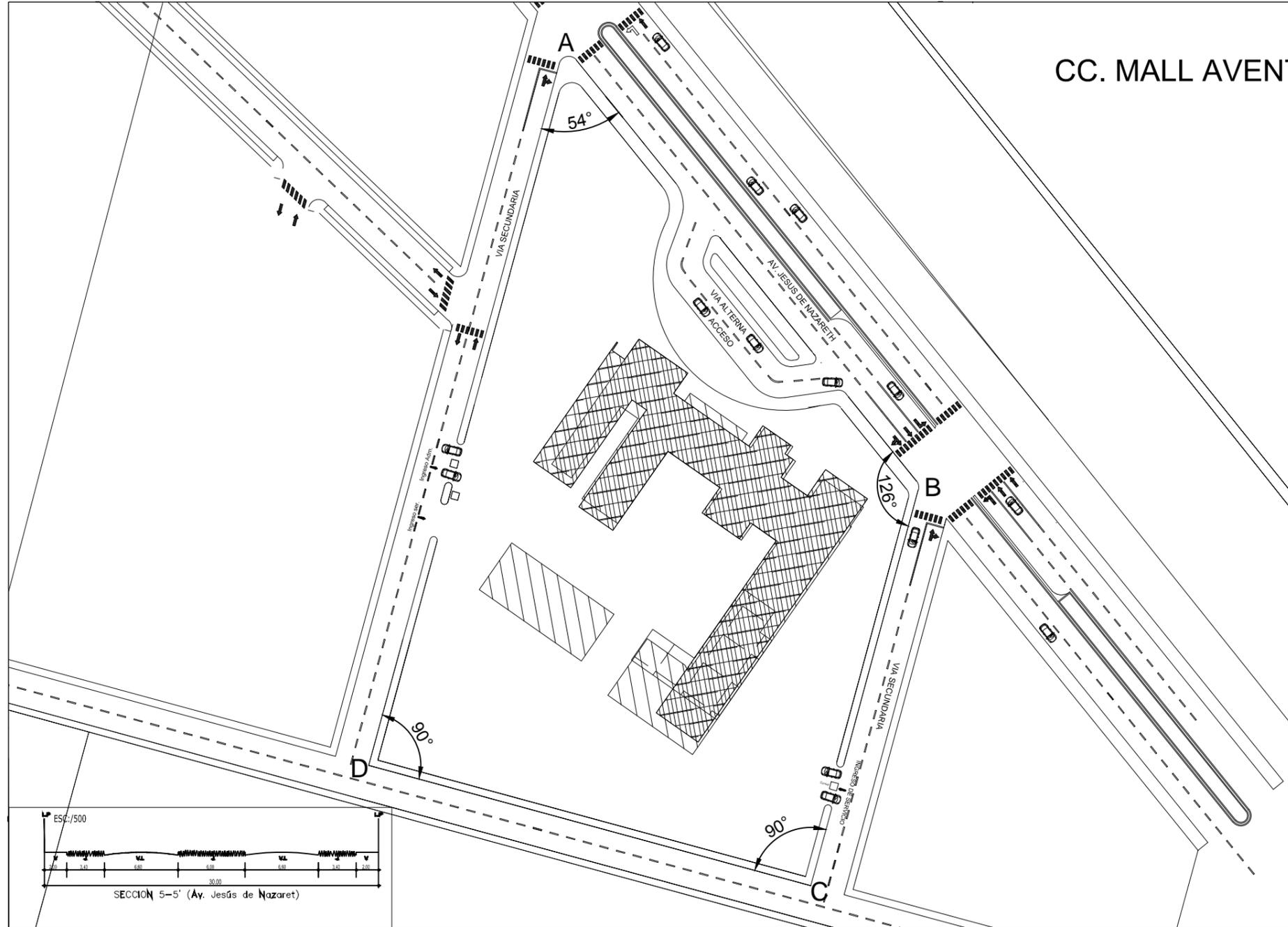
Lámina: P-01

ESCALA 1/750

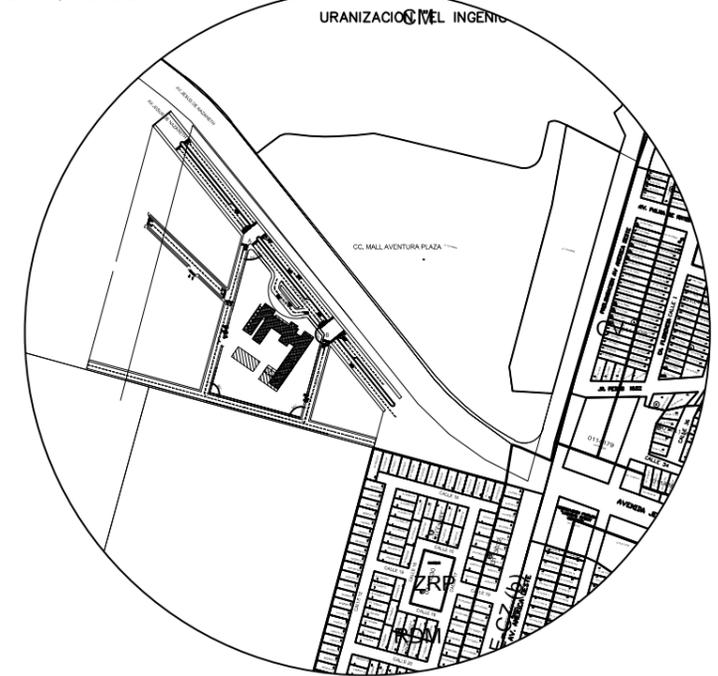
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PLANO DE UBICACION
ESC : 1/1500



PLANO DE LOCALIZACION
ESC : 1/10000



ZONIFICACIÓN: CZ
ÁREA DE ESTRUCTURACIÓN URBANA:

DATOS DE UBICACIÓN

CARRETERA : AV. JESUS DE NAZARETH
PROVINCIA : TRUJILLO
DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD

PROYECTO:

CENTRO DE INVESTIGACION DE ENERGIAS ALTERNATIVAS

PLANO:

UBICACION Y LOCALIZACION

UBICACION:

AV. JESÚS DE NAZARET - FRENTE AL C.C MALL

PROFESIONAL:

CHRISTINE SUSANA CAVA BACA

ESCALA:

INDICADA

FECHA:

NOVIEMBRE 2016

P-01

CUADRO NORMATIVO

PARAMETROS	NORMATIVO	PROYECTO
USOS	COMERCIO ZONAL COMPATIBLE: RDA	COMPLEJO DE OFICINAS COMERCIALES
DENSIDAD NETA		
COEF. D EDIFICACIÓN	0.5	—
ÁREA LIBRE	30%	80%
ALTURA MÁXIMA	1.5 (a + r)	10 pisos
ALINEAMIENTO	AVENIDA: 3 m.	12.00 m.
RETIRO MINIMO FRONTAL	AVENIDA: 3 m / CALLE: 2 m	12.00 m.
ESTACIONAMIENTOS	1 PLAZA CADA 40 M2	1 PLAZA CADA 40 M2

CUADRO DE ÁREAS (m²)

ÁREAS	SIMBOLOG.	ÁREA TECHADA	ÁREA TECHADA PARA EL CÁLCULO DE COEFICIENTE
SOTANO	[Symbol]	333 M2	
PRIMER NIVEL	[Symbol]	1674 M2	
SEGUNDO NIVEL	[Symbol]	1603 M2	
TERCER NIVEL	[Symbol]	1603 M2	
ÁREA CONSTRUIDA		7500 M2	
ÁREA TECHADA		5213 M2	
ÁREA TERRENO		17250 M2	
ÁREA LIBRE		9750 M2	