

PLANTA TERMOVALORIZADORA DE RPPBI

(RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS)

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS
DE HIDALGO.**

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO
DE ARQUITECTO PRESENTA:**

**MARTHA CONSUELO
AGUILAR HUERTA**

ASESOR:

M.ARQ, VICTOR HUGO BOLAÑOS ABRAHAM

SINODALES:

**M.ARQ. ELSA ANAID AGUILAR HERNÁNDEZ
ARQ. HAROLD ROLANDO CALDERÓN ORTEGA**

MORELIA, MICHOACÁN | NOVIEMBRE 2020



**"LA VIDA SIEMPRE ME PARECIÓ
MÁS IMPORTANTE QUE LA
ARQUITECTURA"**

Oscar Niemeyer



INDICE



| | |
|----------------------------|-----------|
| RESUMEN | 01 |
| PALABRAS CLAVE..... | 02 |
| ABSTRACT..... | 03 |

UNIDAD 1

| | |
|---------------------------------|-------|
| INTRODUCCIÓN | 01 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 02-03 |
| PROBLEMÁTICA..... | 04-06 |
| JUSTIFICACIÓN..... | 07-11 |
| DELIMITACIÓN DE ESTUDIO..... | 12 |
| OBJETIVOS..... | 13 |
| ALCANCES..... | 14 |
| METODOLOGÍA..... | 15-18 |
| RESULTADOS ESPERADOS..... | 19 |

UNIDAD 2

| | |
|------------------------------------|-------|
| ANTECEDENTES..... | 21-23 |
| CASOS ANÁLOGOS..... | 24-26 |
| ¿QUÉ ES LA TERMOVALORIAZCIÓN?..... | 27-30 |

UNIDAD 3

| | |
|--------------------------------|-------|
| DELIMITACIÓN DEL TEMA..... | 32-34 |
| DEFINICIÓN Y TERMINOLOGÍA..... | 35-37 |
| NORMATIVA..... | 38-45 |

INDICE



UNIDAD 4

| | |
|--------------------------------------|-------|
| GENERALIDADES..... | 47-49 |
| CONTEXTO..... | 50-52 |
| CONDICIONES FÍSICO- GEOGRÁFICAS..... | 53-60 |
| • EDAFOLOGÍA- GEOLOGÍA..... | 53 |
| • CUBIERTA DEL SUELO..... | 54 |
| • HIDROLOGÍA..... | 55 |
| • INSOLACIÓN..... | 56 |
| • PRECIPITACIÓN PLUVIAL..... | 57 |
| • TEMPERATURA..... | 58 |
| • VIENTOS DOMINANTES..... | 59 |
| • FLORA Y FAUNA..... | 60 |
| CLIMATOLOGÍA APLICADA..... | 61-62 |
| MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL..... | 63 |
| EQUIPAMIENTO URBANO..... | 64 |

UNIDAD 5

| | |
|----------------------------------|-------|
| PROGRAMA DE NECESIDADES..... | 66-68 |
| ESTUDIO DE ÁREAS..... | 69-75 |
| PROGRAMA ARQUITECTÓNICO..... | 76 |
| ZONIFICACIÓN..... | 77-78 |
| DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO..... | 79-81 |
| CRITERIOS DE DISEÑO..... | 82-85 |

UNIDAD 6 MARCO FORMAL

| | |
|--------------------------------|-------|
| IDEAS BASE PARA EL DISEÑO..... | 87-99 |
| • INSTALACIÓN HIDRÁULICA..... | 87-89 |
| • INSTALACIÓN SANITARIA..... | 90 |
| • INSTALACIÓN ELÉCTRICA..... | 91-92 |
| • CIMENTACIÓN..... | 93-94 |
| • ESTRUCTURA..... | 95 |
| • LOSAS..... | 96 |
| • ACABADOS..... | 97-99 |
| MARCO FORMAL..... | 100 |

AGRADECIMIENTOS.

No fue nada fácil recorrer este camino, pero no hubiera sido lo mismo sin el apoyo, amor, paciencia y acompañamiento de familia, amigos y profesores que en conjunto me han ayudado en mi crecimiento personal y profesional. Este logro es también es de cada uno de ustedes.

Pero especialmente gracias a mis padres y mi hermana que gracias a sus consejos, su apoyo incondicional ha impactado en mi vida y me ha hecho ser la persona que soy hoy.

Y a Dios que el sabe las dificultades que pasé en el transcurso del camino, por guiarme y en mi fé tomar la fuerza para seguir.

Gracias

RESUMEN



La presente investigación pretende fundar bases para sustentar la propuesta arquitectónica de una Planta de Termovalorización de RPBI situada en la ciudad de Morelia, Michoacán. Este tipo de tratamiento (Termovalorización) ha sido utilizado en países desarrollados en Asia, Europa y Norte América durante 30 años, y se estará incorporando en México en los años venideros, siendo que ya se tiene actualmente un proyecto para su desarrollo en la Ciudad de México.

La incineración es el tratamiento por ley hoy utilizado en los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI) en México, sin embargo este método pone en riesgo la salud de la población y el medio ambiente.

El presente estudio se dividirá en dos partes principales: la primera una investigación teórica para poder saber acerca de la infraestructura existente, cual es el proceso a seguir en una planta de esta naturaleza, la normativa en México sobre este campo. Con la información recabada se pudo investigar que en el país se cuentan con 32 plantas autorizadas por SEMARNAT que se dedican a operar el manejo de los RPBI.

La incineración de RPBI es la mejor opción de tratamiento, siempre y cuando se tenga un control adecuado en todo momento de este procedimiento, para evitar producir al máximo dioxinas peligrosas así como también que su emisión sea la mínima y por ende tener cuidado del medio ambiente.

PALABRAS CLAVE



- Termovalorización. La termovalorización transforma la basura en energía, a través de un proceso sofisticado y favorable para el ambiente, haciendo eficiente el manejo de la basura al convertirla en un recurso aprovechable.[1]
- Incineración. Reducir algún residuo y convertirlo a cenizas.[2]
- RPBI. "Son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente".[3]
- Dioxinas. Las dioxinas constituyen un grupo de compuestos químicos que son contaminantes ambientales persistentes (COP). Las dioxinas se encuentran en el medio ambiente de todo el mundo y se acumulan en la cadena alimentaria, principalmente en el tejido adiposo de los animales. Las dioxinas tienen elevada toxicidad y pueden provocar problemas de reproducción y desarrollo, afectar el sistema inmunitario, interferir con hormonas y, de ese modo, causar cáncer.[4]
- Emisión. La acción y efecto de emitir. Las emisiones atmosféricas están formadas por el conjunto de sustancias que se vierten a la atmósfera, como el dióxido de carbono, el óxido de nitrógeno, el monóxido de carbono y el dióxido de sulfuro.[5]

[2] REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.3 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [26/08/2020].[3]

<http://www.issste-cmn20n.gob.mx/Archivos%20PDF/RPBI.pdf>

[4] <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dioxins-and-their-effects-on-human-health>

[5] <https://definicion.de/emision/>



ABSTRACT

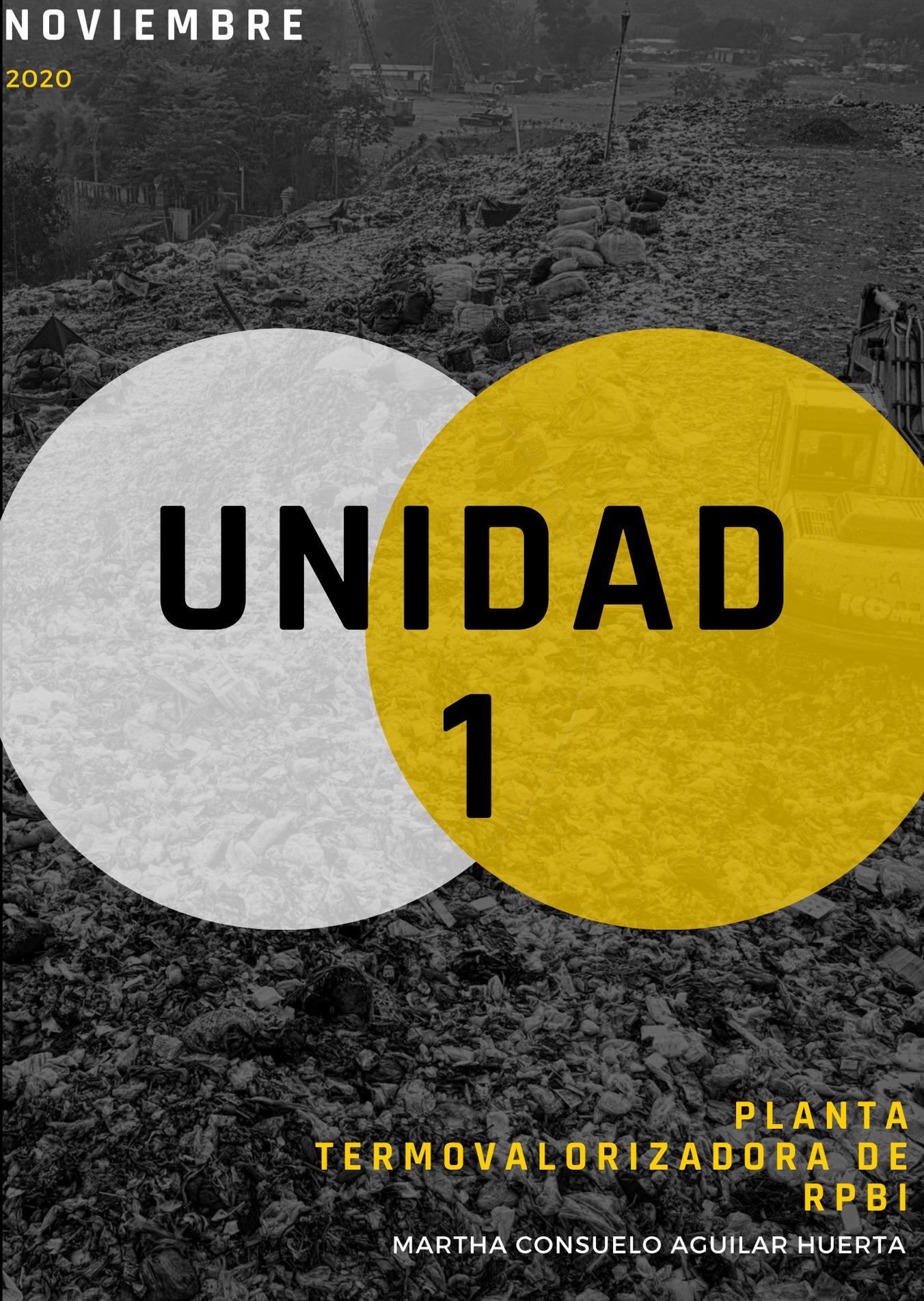
In summary, this research aims to establish foundations to support an architectural proposal of an RPBI (Infectious biological hazardous waste) Thermovaluation Plant located in the city of Morelia, Michoacán. This type of treatment (Thermovaluation) has been used in developed countries like Asia, Europe and North America for 30 over last years, and will be joining Mexico in the coming years as it has a project in Mexico City. Incineration is the treatment by law used in Hazardous Biological Waste infectious in Mexico, but in turn a bad incineration could put the health of the population and the environment at risk.

This study will be divided into two main parts:

The first a theoretical research to be able to know about existing infrastructure, what is the process to follow in a plant of this nature, regulations in Mexico, incinerator equipment. With the information gathered, it was possible to investigate that the country has 32 plants authorized by SEMARNAT, which are engaged in the management of RPBI. Incineration of RPBI is the best treatment option, always and with proper control is taken at all times of this procedure, to avoid producing dangerous dioxins, or while issuing their emission slightest and thus take care of the environment.

NOVIEMBRE

2020



UNIDAD

1

**PLANTA
TERMOVALORIZADORA DE
RPBI**

MARTHA CONSUELO AGUILAR HUERTA



INTRODUCCIÓN

Las actividades humanas y los procesos de producción actuales generan una serie de desechos que en corto y largo plazo producen efectos en su mayoría negativos para el medio ambiente y la salud de los seres humanos.

Existen diversos tipos de desechos peligrosos, y dentro de esta clasificación se encuentran los Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (RPBI) los cuales se generan en su mayoría dentro de distintos establecimientos relacionados con la salud como son: Hospitales, laboratorios clínicos, veterinarias y estudios de tatuaje.

En los años ochenta el número de portadores de SIDA y Hepatitis C aumentaron alrededor del mundo por lo cual diversos gobiernos en conjunto se dieron a la tarea de tomar precauciones en relación a los residuos que por la naturaleza de sus tratamientos médicos dichos pacientes generaban, siendo así que se crearon normas para la prevención de disipación de estos residuos.

En México las leyes relacionadas con el manejo de RPBI se crearon en el año 1995 y dice que se contempla como Residuos Peligrosos ya que por su misma naturaleza presentan un problema para el equilibrio tanto del medio ambiente así como ecológico. La creación de estas diversas normas nos hace ver que este tipo de residuos (RPBI) deben de tener un manejo distinto a cualquier tipo de residuo ya que si no se maneja correctamente podrían existir distintos afectados.

La presente investigación inscribirá las bases para sustentar la propuesta de una “Planta Termovalorizadora de RPBI” situada en la zona poniente de la ciudad de Morelia. En ella se abarcarán dos capítulos, en el primero se abordarán los datos necesarios para entender la situación actual de nuestro país, así como la normativa que habrá que cumplirse, y la segunda fase será la parte proyectiva en la que se realizará una propuesta arquitectónica dando como resultado todo lo que un proyecto ejecutivo requiere.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



RPBI es la Sigla correspondiente a Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos. Se trata de una clasificación existente en México para denominar cierta clase de desechos que por sus características implican un riesgo para la salud y el medio ambiente.[6]

Los residuos tóxicos infecciosos pueden producir y propagar contaminación y enfermedades si no son manejados correctamente. Todos los residuos presentan un riesgo, principalmente los corto punzantes, que resultan un peligro para las personas que están en contacto directo con los mismos.

Los principales productores de estos residuos son los hospitales, veterinarias y laboratorios, toda vez que producen residuos químicos, farmacéuticos, radiactivos, entre muchos otros mas, ya sea en pequeñas o grandes cantidades los cuales ocupan de un manejo especial, mismos en su mayoría carecen de tratamiento para su deshecho final.

En el caso de Morelia este tipo de residuos (RPBI) necesitan ser enviados para su tratamiento a ciudades como Guadalajara o Toluca provocando en la transportación terrestre hacia su destino una disipación de diversas sustancias en el aire, que pueden llegar a trasladarse por grandes distancias, y no solo contaminar el medio ambiente, sino que por la cantidad de toxinas que se liberan durante su traslado podrían dañar la salud de más de uno.

[6] Julián Pérez Porto y Ana Gardey. (2014). Definición de RPBI. 2016, de Definición.com, Sitioweb: <https://definicion.de/rpbi/>.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proyecto consiste en el diseño y operación de una planta para incinerar residuos biológicos infecciosos y con ello disminuir el riesgo que estos desechos producen al no ser tratados correctamente.

Las instalaciones estarán situadas en la zona sur-poniente de la ciudad de Morelia, en el terreno ubicado sobre la carretera **MORELIA CERRITOS-HUANIQUEO DE MORALES**, cabe señalar que para que este terreno sea viable se consideraron: la orientación, vientos dominantes, además de cubrir con todas las normas que una edificación de esta naturaleza implica.

En este tipo de plantas se realizan las siguientes actividades: recolección de los residuos biológicos infecciosos, su almacenamiento, así como el proceso que se vaya a emplear para reducir el riesgo, este puede ser trituración, incineración, vapor, microondas, los más utilizados y por último paso su traslado al sitio de disposición final.[7]



[7] Julián Pérez Porto y Ana Gardey. (2014). Definición de RPBI. 2016, de Definición.com, Sitioweb: <https://definicion.de/rpbi/>.

PROBLEMÁTICA

Este problema está presente a nivel mundial...

A la hora de la producción de residuos, urbanos, hospitalarios e industriales que afectan el bienestar ambiental local y en cualquier parte del mundo lo que lo hace un problema de conjunto, lo cual existe la necesidad de intervenir para poder encontrar nuevas soluciones de manera conjunta.

La tecnología ha avanzado con ella se han creado distintos proyectos y tecnologías para tratar de buscar el mejor tratamiento a los residuos (en este caso se enfocará la investigación a los RPBI) producidos por este desarrollo y avance de los hombres, que a su vez durante el transcurso de los años se han descubierto nuevas enfermedades lo que nos alerta a cuidar el tratamiento que se le da a este tipo de residuos.



PROBLEMÁTICA

Morelia y en realidad todo el país, cuenta con un grave problema en cuanto al tratamiento de RPBI, ya que no existe una advertencia ni en la recolección de lo que se produce ni del tratamiento que recibe.

Este problema no solo ocasiona un mal visual, sino que también desarrolla problemas de salubridad en el sitio donde se depositan este tipo de residuos.

La falta de leyes, organizaciones, conciencia de la población así como una infraestructura adecuada desencadenan un cantidad de problemas, que se reflejan en la disposición de RPBI en el sitio de disposición final del municipio de Morelia.

Según los datos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), en México se cuentan con diecinueve plantas de incineración en todo el país, y treinta y dos plantas de tratamiento de residuos mediante procesos de esterilización, microondas y desinfección química[10]. Según la norma mexicana NOM-087-SEMARNAT/S-2009 para residuos peligrosos biológico-infecciosos-clasificación y especificaciones de manejo, la mejor alternativa para eliminar estos efectos es la incineración.[8]



[8] Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (15 de febrero de 2019). Empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos. 23/06/2019, de SEMARNAT Sitio web: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/empresas-autorizadas-para-el-manejo-de-residuos-peligrosos>

PROBLEMÁTICA

En el estado de Michoacán no se cuenta con ninguna planta de esta naturaleza...

Por lo que los residuos se tienen que almacenar y enviarse a estados circunvecinos

PLANTA TERMOVALORIZADORA DE RPBI

PROBLEMÁTICA DEL MAL MANEJO DE RPBI

OLORES Y LÍQUIDOS
 durante la fermentación y descomposición al aire libre

PRODUCCIÓN DE DIOXINAS
 Al incinerar los residuos, el humo que se genera puede ser peligroso al ser inhalado por los seres humanos

PROLIFERACIÓN DE MOSCAS, ROEDORES Y OTROS ANIMALES NOCIVOS.

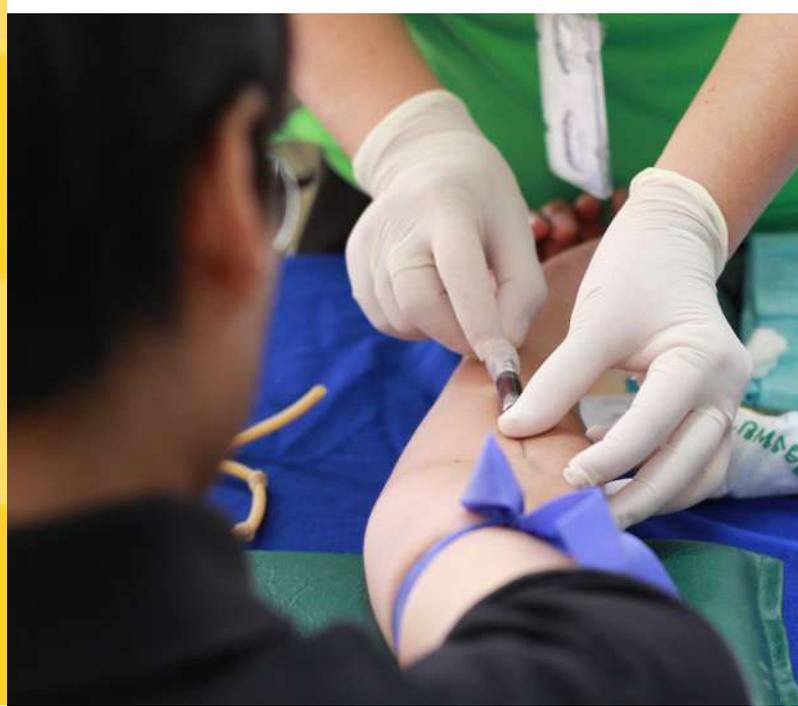
PELIGRO EN EL MANEJO
 Cuando este tipo de residuos (RPBI) se desechan de manera irresponsable corre en peligro la salud de la población que se dedica al manejo de residuos.

PELIGRO EN EL TRANSPORTE
 Ya que en México solo se cuentan con 12 plantas en el estado el transporte de largas distancias puede ocasionar que durante el trayecto se puedan proliferar diversas partículas tóxicas

TOXICIDAD AGUDA POR INGESTIÓN, INHALACIÓN.....
 Puede darse el caso de toxicidad crónica por acumulación de elementos por largos periodos de exposición

En el estado de Michoacán no se cuenta con ninguna planta incineradora de RPBI, por lo que los residuos se tienen que almacenar y enviarse a estados circunvecinos para su tratamiento, esto ocasiona en el camino se desprendan toxinas que son dañinas a la salud, y a su vez aumenta el costo del manejo de estos residuos, por lo que muchas pequeñas empresas como tatuadores, laboratorios clínicos, veterinarias, no manejan correctamente sus desechos.

Estos son algunos argumentos por la que se considera esta intervención es necesaria en las ciudades, tomando en cuenta las condiciones locales y teniendo como precedente las referentes globales que cuentan con este tipo de tecnologías.



JUSTIFICACIÓN

La selección de este tema es el desenlace de una serie de análisis e investigación de las necesidades que se tienen en el estado de Michoacán en cuanto a la recolección de RPBI.

Michoacán se encuentra entre los seis estados que más producen basura en México, lo que obliga a generar políticas y acciones más efectivas para abatir la generación de desechos y contar con espacios adecuados para el manejo y almacenamiento de los residuos, por lo que es necesario fortalecer las políticas públicas que permitan la separación de los residuos.[9]



[9]<http://congresomich.gob.mx/michoacan-entre-los-seis-principales-productores-de-basura-en-el-pais-humberto-gonzalez/>

JUSTIFICACIÓN

EN MÉXICO SE RECOLECTAN ALREDEDOR DE 104 MIL 350 TONELADAS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DIARIAMENTE

En donde son seis los estados que más producen al generar entre ellos casi la mitad del total nacional. Enlistó a la Ciudad de México como la generadora del 13.4% del total, seguida por el Estado de México con 11.4%, Jalisco con 7.1%, Veracruz con 5.8%, y Michoacán y Nuevo León con 4.4% cada uno.[8] Y particularmente en Morelia 1200 toneladas de residuos al día.[10]

Por lo que crear empresas que se dediquen especialmente a la recolección y manejo de este tipo de residuos (RPBI) es sumamente importante. En el estado de Michoacán no se cuenta con plantas especializadas en la incineración de estos residuos por lo que es necesario transportar los desechos a estados circunvecinos como: Guanajuato, Edo. De México y Jalisco.

En Morelia, la mayoría de los centros de salud y hospitales adscritos a la Secretaría de Salud de Michoacán (SSM) tratan adecuadamente los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI) que generan con el trabajo diario, es decir que separan la basura convencional de los RPBI, para luego entregarlos a una empresa especializada en la recolección, tratamiento y destino final, para evitar la contaminación.[11]

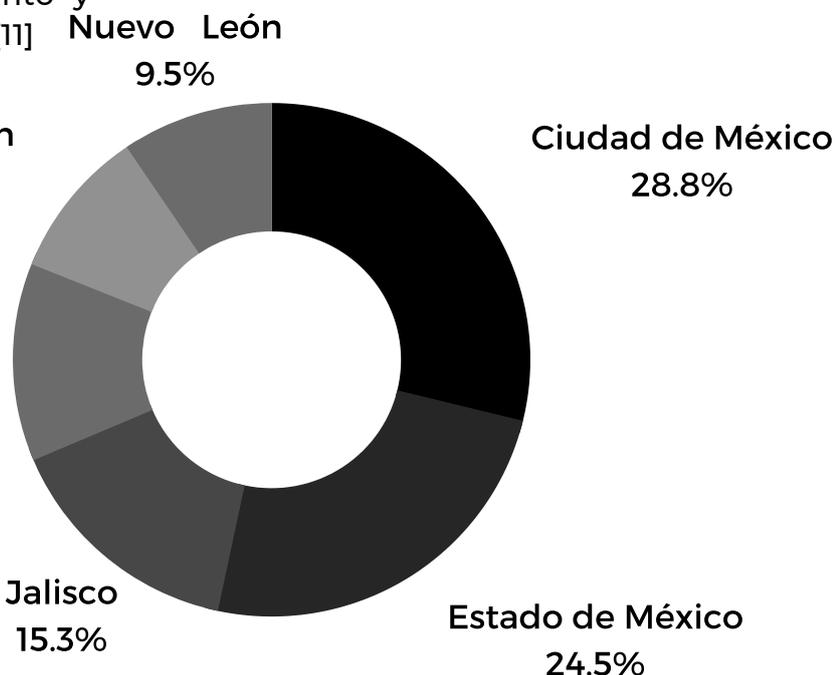


TABLA 1.

Principales productores de residuos diarios en el país

[10] <https://www.lavozdemichoacan.com.mx/regional/michoacan-entre-los-seis-estados-que-mas-producen-basura-en-mexico/#:~:text=Enlist%C3%B3%20a%20la%20Ciudad%20de,Le%C3%B3n%20con%204.4%25%20cada%20uno.>

[11] CONTRA EL MURO. (9 noviembre de 2018). Michoacán entre los seis productores de basura en el país, de contra el muro Sitio web: <https://www.contramuro.com/michoacan-entre-los-seis-productores-de-basura-en-el-pais>

JUSTIFICACIÓN

LAS EMPRESAS DEDICADAS A LA RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO FINAL DE LOS DESECHOS PELIGROSOS

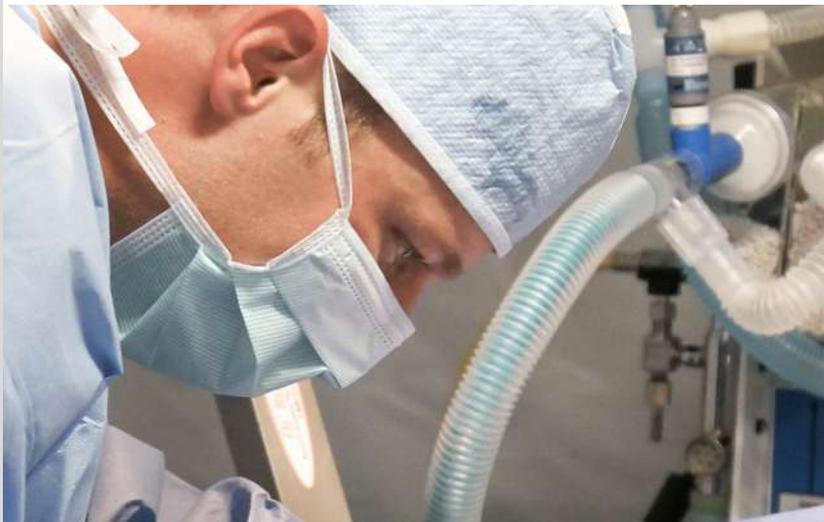
Se encargan de recoger los RPBI generados, ciertos días de la semana, y los hospitales y centros de salud deben de contar con un almacén para colocarlos en resguardo, en lo que la empresa contratada pasa por ellos. Es por ello que también se instruye al personal de salud sobre las necesidades y condiciones que debe tener este almacén, para que sea ubicado en un lugar distinto y alejado al sitio en el que se coloca la basura convencional.

Dentro de las acciones de vigilancia de la **Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios de Michoacán** (COEPRIS), también está la de verificar que los hospitales contraten a empresas dedicadas a la recolección y disposición final de los desechos peligrosos, pues éstos no pueden enviarlos al relleno sanitario en el camión recolector de basura, sino que deben solicitar los servicios de una compañía especializada.

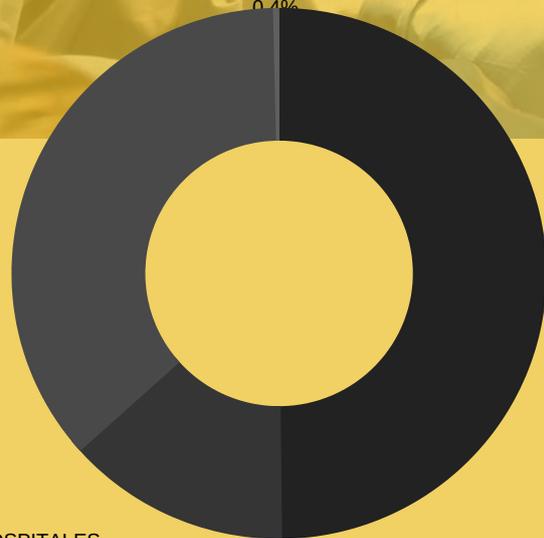


HOSPITALES
PRIVADOS
36.3%

En México existen cuatro mil 354 hospitales, de los cuales mil 182 son públicos y tres mil 172 privados. y en nuestro país solo se cuenta con diecinueve plantas para tratar RPBI por medio de incineración, por lo que en nuestro país se tiene una atención que solo abarca el 0.4% de atención, este resultado solo tomando en cuenta los hospitales, pero no hay que dejar de lado laboratorios clínicos, veterinarias y estudios de tatuaje, como principales generadores de RPBI.[12]



PLANTAS DE RPBI EN
MÉXICO
0.4%



HOSPITALES
PÚBLICOS
13.5%

HOSPITALES EN
MÉXICO
49.8%

[12] Mi Morelia. (jueves, junio 2, 2016 2:04 pm). Garantiza SSM, tratamiento adecuado de residuos peligrosos. de MiMorelia.com
Sitio web: <https://www.mimorelia.com/garantiza-ssm-tratamiento-adecuado-de-residuos-peligrosos/>.

JUSTIFICACIÓN

Lo anterior con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección Ambiental, Salud Ambiental y Residuos Peligrosos Biológico-infecciosos, la cual establece que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), son las responsables de vigilar que los hospitales cumplan con la separación de los residuos peligrosos y con la contratación de una empresa que se encargue de la destrucción final de éstos desechos. La SEMARNAT es la que autoriza la existencia, creación y funcionamiento de las empresas dedicadas a la recolección y disposición final de los residuos peligrosos. Sin esta licencia no pueden operar. Sólo la Semarnat otorga dicho permiso. Es la PROFEPA la que ejecuta las sanciones que establece la Ley de Gestión Integral de Residuos y la que castiga a los hospitales que no separan sus RPBI y que no les dan disposición final a los mismos a través de una empresa dedicada a ello.[13]



[13] Mi Morelia. (jueves, junio 2, 2016 2:04 pm). Garantiza SSM, tratamiento adecuado de residuos peligrosos. de MiMorelia.com
Sitio web: <https://www.mimorelia.com/garantiza-ssm-tratamiento-adecuado-de-residuos-peligrosos/>.

JUSTIFICACIÓN

SE PRETENDE QUE EL PROYECTO TENGA UN RADIO DE COBERTURA DE TODO EL ESTADO DE MICHOACÁN, Y SEA UNA RESPUESTA PARA LA DISMINUCIÓN DE PELIGROS EN SU TRASLADO Y MANEJO, Y A SU VEZ SE PRESTE MÁS ATENCIÓN EN ESTE TIPO DE PROBLEMÁTICAS.



Para tener una idea de la capacidad de esta planta se realizó una pequeña encuesta los Principales generadores de RPBI en la ciudad de Morelia el resultado es el siguiente:

| DEPEDENCIA | NÚMERO DE CAMAS | RESIDUOS QUE GENERAN POR SEMANA | DEPEDENCIA | NÚMERO DE CAMAS | RESIDUOS QUE GENERAN POR SEMANA |
|-------------------------------------|-----------------|---------------------------------|---|-----------------|---------------------------------|
| IMSS ZONA 83 | | | HOSPITAL LOS ANGELES | | |
| ISSTE | | | HOSPITAL JUAN PABLO II | | |
| SALUBRIDAD | | | H. CLÍNICA UNIVERIDAD | | |
| FEMEDI | | | CENTRO MÉDICO VALLADOLID | | |
| SANATORIO CUATLA | | | CENTRO DE SALUD "DR. JUAN MANUEL UREÑA" | | |
| CENTRO MÉDICO DEL BOSQUE | | | IMSS UNIDAD MEDICA NO. 75 | | |
| HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DE LA SALUD | | | IMSS CLÍNICA 80 | | |
| HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA" | | | HOSPITAL REGIONAL GENERAL I CHARO | | |
| HOSPITAL INNOVA MÉDICA | | | HOSPITAL DE ALTA ESPECIALIDAD ISSTE MORELIA | | |
| HOSPITAL NUEVA ESPAÑA | | | SANATORIO DE LA LUZCRUZ ROJA | | |
| HOSPITAL INFANTIL | | | HOSPITAL HISPANO | | |
| HOSPITAL MEMORIAL | | | | | |

DELIMITACIÓN

PARA ESTE TIPO DE PROYECTO ...

Será pertinente realizar diversos estudios entre ellos:

- Estudio de receptores y mercado
- Estudio tecnológico
- Estudio Legal y administrativo
- Estudio financiero

LA PRESENTE INVESTIGACIÓN

Contiene el planteamiento de una propuesta arquitectónica de la planta termovalorizadora de RPBI siendo esta el resultado del estudio de una exigencia que se tiene tanto en el estado de Michoacán como en el municipio de Morelia; a nivel de anteproyecto. Y con este estudio proveer todos los servicios y áreas necesarias para el óptimo funcionamiento de la planta.

En relación a los requerimientos específicos para el equipamiento de la planta, las instalaciones especiales y sistemas requeridos, se consultarán con expertos en la materia.

El anteproyecto de localizará en la zona sur-oriente de la ciudad de Morelia, en un terreno destinado para equipamiento urbano.



OBJETIVOS



OBJETIVO GENERAL

Reducir el riesgo que ocurre con el mal manejo de los RPBI, que en muchas ocasiones son arrojados al tiradero municipal, Transformándolos por medio de la incineración en residuos sólidos, logrando con esto disminuir el riesgo de enfermedades, Contaminación del medio ambiente, Entre otros; disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Morelia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Brindar el servicio de tratamiento a pequeños, medianos y grandes generadores de RPBI, y así optimizar la gestión de los residuos, y que estos tengan el manejo adecuado para no poner en riesgo la salud de la población.

- Proponer una gestión integral de los RPBI en Morelia, como perspectiva de solución.
- Conocer la problemática social y ambiental respecto a la manera que se tratan los residuos peligrosos en la ciudad de Morelia.
- Ubicar las necesidades que se tienen respecto al manejo de estos.
- Ubicar las necesidades del inmueble tomando en cuenta lo investigado para lograr la óptima realización de la obra considerando las características funcionales y los requerimientos del servicio.
- Tomar en consideración reglamentos y normas específicas del estado.
- Realizar un estudio análogo del inmueble con la misma tipología.
- Concretar aspectos técnicos como maquinaria y formas de tratamiento de los RPBI.
- Exponer una propuesta formal y técnica del complejo para crear la volumetría adecuada para los espacios que se van a requerir.

OBJETIVOS ARQUITECTÓNICO

Generar la composición arquitectónica de un inmueble a partir del estudio de los espacios para seleccionar, almacenar y procesar los RPBI, tomando en cuenta la funcionalidad, para cubrir satisfactoriamente todas y cada una de las necesidades espaciales que un proyecto de esta naturaleza necesita, proponiendo técnicas constructivas prácticas y factibles para inmuebles de esta naturaleza, respetando el contexto del lugar, así como el medio ambiente que lo rodea. Tomando como fundamento la implementación de eco técnicas esperando que el impacto ambiental sea el menos dañino.

ALCANCES

El proyecto se basa en el diseño y desarrollo arquitectónico de una planta de termovalorización de RPBI, que brinde los servicios de recepción de los residuos, separación, refrigeración, incineración y disposición final de los residuos ya incinerados, buscando que se cumpla con la reglamentación necesaria, tecnologías, para obtener la más óptima solución al problema que enfrenta Morelia en el tratamiento de RPBI.

Las limitaciones a enfrentar en este proyecto serán que no existe un proyecto similar en México que sirva como base para un proyecto de esta naturaleza, por lo que los criterios de diseño a optar están basados en lo indagado en esta investigación del proceso que se lleva a cabo en países europeos y asiáticos como Suiza, Alemania, Dinamarca, Japón, China, entre otros.

En el que se delimitarán los criterios volumen-espacio según la exigencia de un proyecto de esta magnitud.



METODOLOGÍA

DE ACUERDO CON EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO, Y OBSERVANDO DIVERSOS ESQUEMAS METODOLÓGICOS SE PIENSA OPTAR EL SIGUIENTE:

FASE 1

Enfoque teórico o investigación: en esta primera etapa de identificarán los problemas con los que cuenta la ciudad de Morelia en el manejo de RPBI, esta información será recabada de libros, revistas, entrevistas, páginas web, entre otras, que nos ayudará a comprender los beneficios que traerá la construcción del proyecto, los retos a los que se enfrentan, y con esto tener complementar nuestro estudio teniendo una idea más clara del problema. También en esta fase se evaluarán situaciones similares que nos servirán como casos análogos, para ver el desarrollo que otras ciudades han tenido con este tipo de soluciones.



METODOLOGÍA

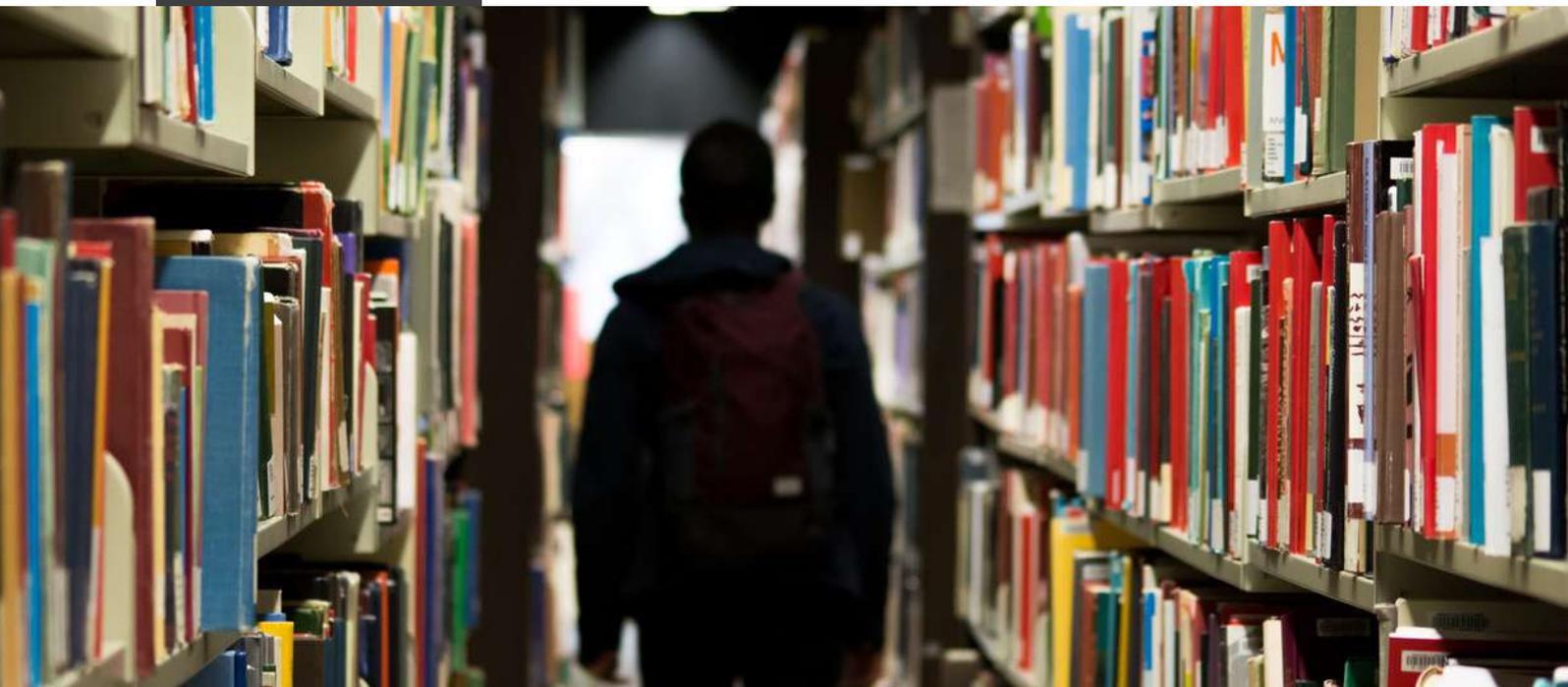
FASE 2

Análisis de determinantes, se investigarán todos los aspectos que tengan que ver con el estudio del sitio a intervenir, tales como el clima, precipitación, asoleamiento del terreno, tipo de suelo etc. Así como datos de población, equipamiento urbano, y demás aspectos que nos den una idea clara del sitio a intervenir, para conocer el taño del proyecto, así como la transcendencia que este tendrá.

FASE 3

En esta fase se tomarán en cuenta las fases anteriores dando como resultado una vista previa del proyecto, así como también la realización y formulación del programa de necesidades, hasta las especificaciones arquitectónicas.

Además de que en esta fase proyectiva se realizarán los primeros bosquejos previos al diseño final, teniendo como resultado una idea más clara de lo que será el diseño final.

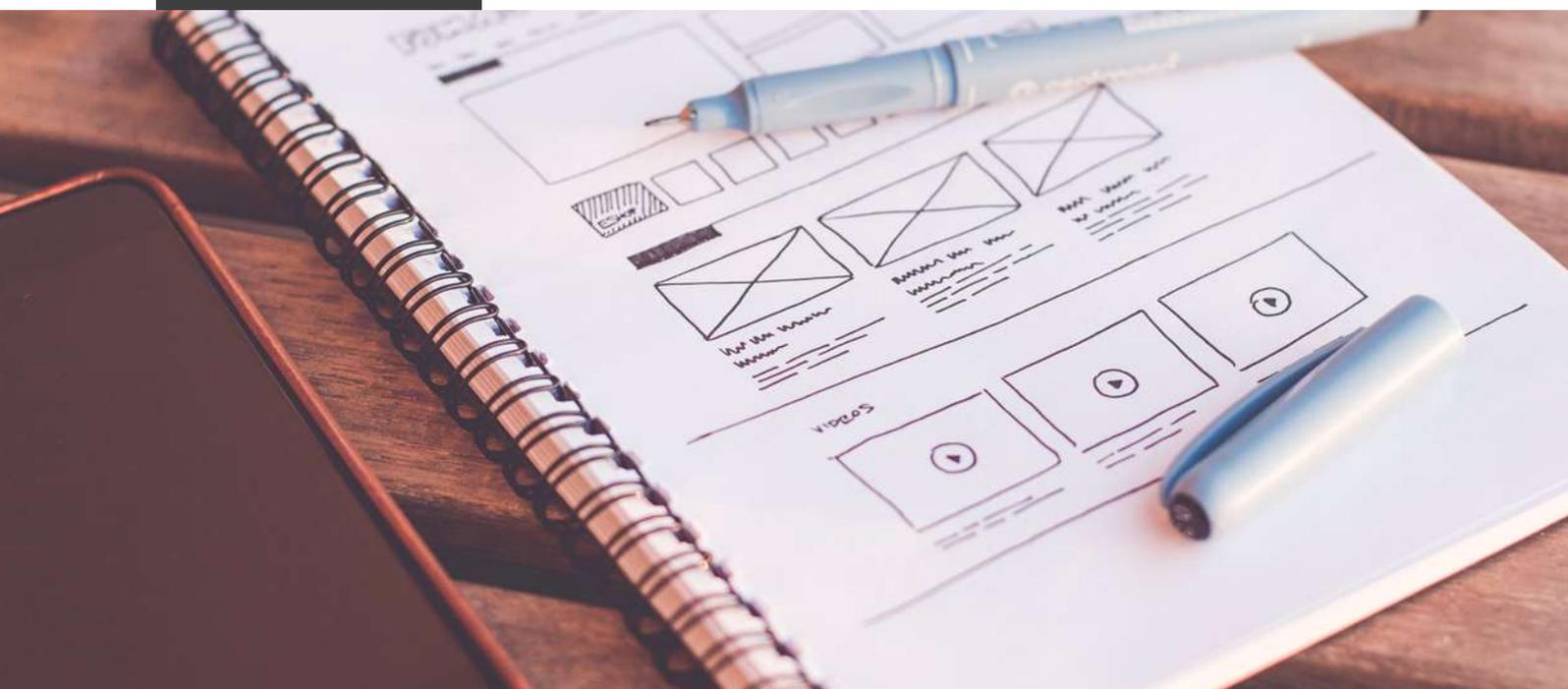


METODOLOGÍA

FASE 4

En esta fase se tomarán en cuenta las fases anteriores dando como resultado una vista previa del proyecto, así como también la realización y formulación del programa de necesidades, hasta las especificaciones arquitectónicas.

Además de que en esta fase proyectiva se realizarán los primeros bosquejos previos al diseño final, teniendo como resultado una idea más clara de lo que será el diseño final.



METODOLOGÍA

FASE 5 DISEÑO

Se presentará la propuesta final arquitectónica a nivel de anteproyecto. Se especificarán las características técnicas, tangibles, constitucionales y ambientales en torno al proyecto arquitectónico.

Tomando en cuenta las áreas requeridas y los procesos de las actividades a realizarse en la planta termovalorizadora de RPBI.

Tomando en consideración todas las etapas analizadas anteriormente, se elaborarán los planos de plantas, cortes, elevaciones y memoria descriptiva del proyecto arquitectónico, así como también los planos de especialidades; estructuras, eléctricas y sanitarias.

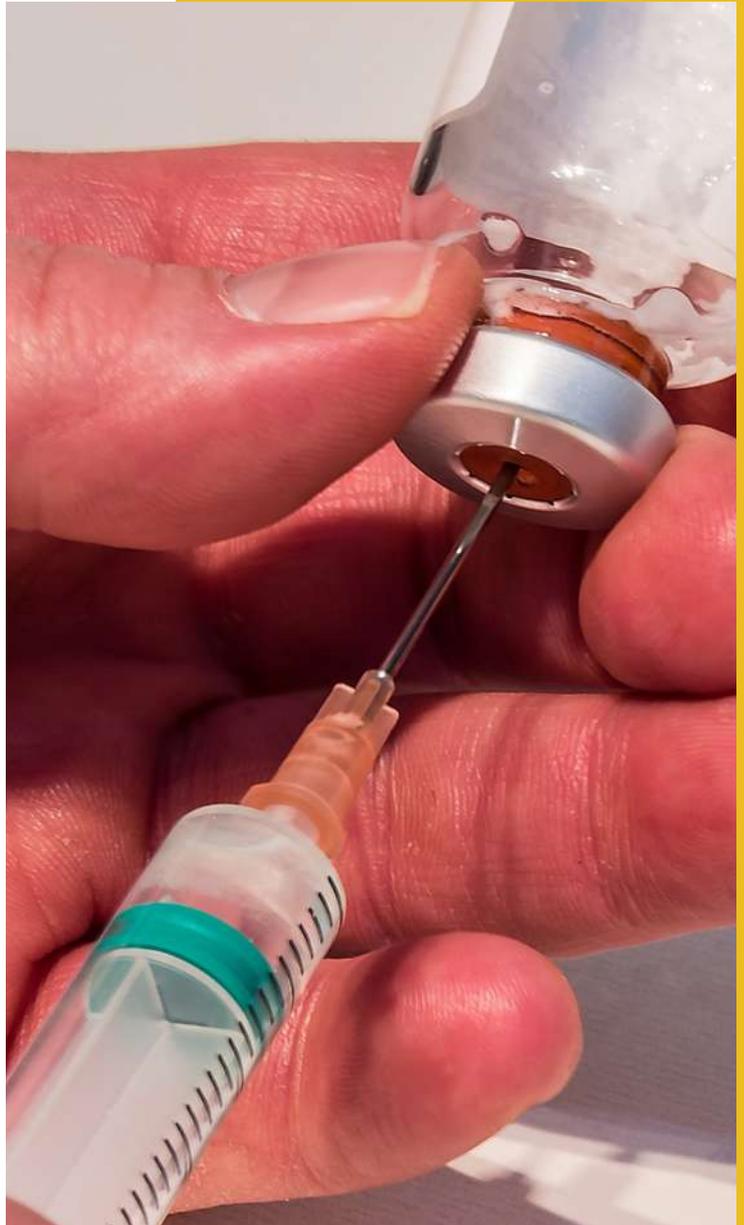


RESULTADOS ESPERADOS

Con la elaboración de este proyecto de investigación y propuesta arquitectónica de la planta incineradora de RPBI, se espera se pueda tener todos los datos necesarios para la para la óptima ejecución y proyección del recinto arquitectónico.

Además, se espera pueda ser aprobado por las instancias específicas para llevar acabo el mejor desarrollo y ejecución del proyecto.

Sirva como apoyo a futuras generaciones que estén interesadas en realizar un proyecto similar de investigación.



NOVIEMBRE

2020



**UNIDAD
2**

**PLANTA
TERMOVALORIZADORA DE
RPBI**

MARTHA CONSUELO AGUILAR HUERTA

ANTECEDENTES

Desde sus orígenes, el hombre siempre ha utilizado los recursos naturales para garantizar su supervivencia, de igual manera ha creado artefactos que le ayudaron a sobrevivir dentro de diversos campos.

Con el paso del tiempo, la humanidad ha evolucionado considerablemente, dando como consecuencia una demanda y exigencia de materiales para su supervivencia. por esto requiere de la extracción, transformación y explotación de recursos naturales propiciando con ello diversas actividades económicas tales como: la metalurgia, la alfarería, el comercio, la pesca así como diversos servicios y como resultado de todas estas actividades la generación de residuos, formándose de esa manera los primeros vertederos.
[14]

En la Edad Media, la mayoría de estos residuos eran depositados en las mismas ciudades, lo que originaba problemas de roedores y pulgas, que proliferaban la transmisión de enfermedades como la peste bubónica. No es hasta el siglo XVIII que se empiezan a crear medidas de control para la deposición de estos residuos urbanos como medida importante desde el punto de vista higiénico.

De esta forma, se crearon redes de alcantarillado, cementerios y hospitales. Aunque la visión medioambiental estaba centrada en la salud de los ciudadanos.[15]

[14] <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70752/fichero/1-+Antecedentes.pdf>

[15] <https://www.lavanguardia.com/historiayvida/edad-media/20170306/47310452522/la-gran-epidemia-medieval.html>

ANTECEDENTES

Hace 2000 años los griegos depositaban los residuos sólidos sin compactar. En 1930, en la ciudad de Nueva York y Fresno, California, iniciaron la compactación de los residuos con equipo pesado y cubriéndolos, así el término de "Relleno Sanitario" fue inventado.[16]

Se calcula que en el mundo se generan alrededor de 300 a 400 millones de residuos peligrosos provenientes de industrias; y de 40 a 50 millones de toneladas de residuos biológico-infecciosos, provenientes de lugares donde se prestan los servicios de salud tanto a humanos como animales, así como también estudios de tatuajes, situación que no debería pasarse por lo alto a la hora de la generación de residuos ya que estos pueden ocasionar enfermedades y contaminación de gran impacto.

En nuestro país, la ley general del equilibrio ecológico y protección al medio ambiente (LGEEPA,2005) define como residuo peligroso:

"Todo aquel residuo, en cualquier estado físico que, por sus características corrosivas, tóxicas, radiactivas, venenosas, inflamables, biológicas infecciosas, sean un riesgo para la población, así como para el equilibrio ecológico y del medio ambiente."

LGEEPA
2005

[16]Proyecto Ejecutivo del Relleno Sanitario Municipal de Ameca, Jalisco

ANTECEDENTES

Los avances que han tenido estas leyes han sido de crecimiento lento en comparación con otros países...

Sobre todo a la hora de hablar sobre residuos biológico-infecciosos. Durante la década de los 80's empiezan a surgir normas y legislaciones para tratar de tener el mayor control en el manejo de estos residuos.

AÑO 1972

Se crea la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, en el marco de dicha Secretaría y dado su carácter de dependencia rectora en materia de prevención y control de la contaminación ambiental, que le otorgó la Ley y en 1977, la subsecretaría de mejoramiento del medio ambiente, crea el departamento para la prevención y control de la contaminación de los suelos.[18]

EN 1992



Se crea la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) con dos órganos desconcentrados: Instituto Nacional de Ecología (INE) y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

AÑO 1994

· Es creada la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP).

AÑO 1995

· Se publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF) la NOM-087-ECOL-1995, con la que se inician a crear e inspeccionar las empresas generadoras y recolectoras de RPBI, así como también se enfoca a proteger la salud de las personas y del medio ambiente que pudieran estar en contacto con los residuos e información respecto a su manejo y confinamiento final. Misma que entra en vigor hasta noviembre de 1996, en la que se inicia la supervisión de 156 unidades médicas. [20]

[17] <https://www.gob.mx/salud/75aniversario/articulos/1971-se-expide-la-primeraley-sobre-control-de-la-contaminacion-ambiental?state=published>

[18] <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/260/historia.html>

[19] <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/260/historia.html>

[20] Diario oficial de la federación.2002, Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental-residuos peligrosos biológico infecciosos.



AÑO 1983

Se crea la dirección de área de residuos y control de la contaminación de los suelos.

EN 1981

Se introdujeron modificaciones a la Constitución Política que incorporaron como un deber del Estado la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, permitiendo la posterior expedición de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)[19].

AÑO 1996

Con disposiciones en materia de aire, aguas y suelos, con énfasis en la contaminación de dichos elementos; cuya aplicación atañía a la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA). En ese mismo año se creó un equipo de trabajo intersecretarial, bajo el nombre de Comité Central Coordinador de Programas para el Mejoramiento del Ambiente, presidido por la SSA, el cual se destacó por la estrecha colaboración entre las áreas de Recursos Hidráulicos, Agricultura y Ganadería, y de la Industria y Comercio, dando como resultado la organización e instrumentación de acciones clave que protegerían el equilibrio ecológico y el ambiente, pero desde un enfoque estrictamente sanitario.[17]

CASOS ANÁLOGOS

CASO ANÁLOGO 1:

CENTRAL DE RECICLAJE DE VALDEMINGÓMEZ



Características

- Madrid:1999
- Planta de tratamiento de residuos urbanos, compostaje y valorización
- Superficie:30,000 m²
- Cliente:Vertresa-RWE
Process,ayuntamiento de Madrid
- Arquitectos: Juan Herreros, Iñaki Ábalos, Ángel Jaramillo[21]

Es una planta de tratamiento, compostaje y voluminosos, en Cañada Real, Madrid, fecha de inauguración data del año 200, tiene una superficie total de 30,000 m², y proyectado y construido por el despacho de arquitectos Ábalos&Herreros. Esta planta de reciclaje es la más grande de Europa. Centraliza un conjunto heterogéneo de procesos de selección y tratamiento de los diferentes tipos de basura, pero también las dependencias de almacenaje, talleres y oficinas, todo ello unificado bajo una gran cubierta inclinada y adaptando el edificio a la topografía del terreno.[22]



[21] <https://estudioherreros.com/es/project/planta-de-reciclaje/>

[22] <http://rodriguezgonzalez-celia-pa7-1415.blogspot.com/2014/10/referencias-centrales-de-reciclaje.html>

CASOS ANÁLOGOS

CASO ANÁLOGO 2: LÍNEA DE INCINERACIÓN EN ROSKILDE



Características

Construida en el año 2014 en Roskilde, Dinamarca, diseñada por el arquitecto Erick van Egeraat. La planta incinerará los residuos, de nueve municipios de los alrededores y de muchos lugares en el extranjero para producir electricidad y energía de calor para toda la región de Roskilde. La fachada consta de dos capas: la capa interna es la piel que proporciona la barrera climática real, lo que permite que la segunda piel sea tratada con más libertad - placas de aluminio de color ocre con un patrón irregular de agujeros circulares cortados con láser. Las placas de aluminio son tratadas para darles el color deseado en horario diurno. Por la noche, la iluminación programable, instalada entre las dos fachadas, le da al edificio una metáfora adicional. El diseño se basa en los detalles de construcción sencillos combinados con la tecnología de fabricación de última generación para la producción de los paneles de la fachada de aluminio, con un procesamiento inteligente y de repetición. Debido a su gran escala, el incinerador está destinado a convertirse en una estructura excepcional en el paisaje amplio y abierto de la zona de Roskilde y representa una planta de energía hipermoderna y sostenible, en la que los residuos se convertirán en energía [23]

[23] [https://www.archdaily.mx/mx/627088/linea-de-incineracion-en-roskilde-erick-van-egeraat?ad_source=search#_ =](https://www.archdaily.mx/mx/627088/linea-de-incineracion-en-roskilde-erick-van-egeraat?ad_source=search#_=)

CASOS ANÁLOGOS

CASO ANÁLOGO 3: PLANTA DE TRATAMIENTO "DE DESECHOS A ENERGÍA"



Características

- Bolzano, Italia
- Año: 2014
- Área: 24,932 m²

Fue diseñada en reemplazo de la existente, que estaba en uso desde finales de los 80'. La nueva planta además generará energía mediante la incineración de residuos. La planta es capaz de procesar 130.000 toneladas de residuos combustibles (el doble de la anterior) y está diseñada para proveer de calefacción a 20.000 viviendas (260.000 MWh) y de electricidad (82.000 Mwh).

La nueva planta de conversión de residuos en energía se sitúa en la entrada sur de **Bolzano**, cercana a la zona industrial entre el río Isarco y la carretera, en un delicado panorama de montañas y viñedos, que debieron ser considerados en la forma de emplazarse del proyecto y su diseño.

CL & aa tuvo la intención de reducir el impacto visual de la planta industrial, con el diseño de un edificio coherente, cuyas líneas y colores evocaran el horizonte circundante, en equilibrio entre lo natural y lo artificial, lo que equivale a un paisaje en su mejor significado. [24]

[24] <https://www.archdaily.mx/mx/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects>

¿QUÉ ES LA TERMOVALORIZACIÓN?

La **Termovalorización** es un proceso que transforma los residuos que ya no se pueden reciclar en energía, a través de un proceso sofisticado y favorable para el medio ambiente, haciendo eficiente el manejo de los residuos al cual convertirá en un recurso aprovechable. **Que lo conforman dos etapas:**

ABRASIÓN: Fase en la que los residuos se carbonizan a 850°C durante al menos dos segundos. **Conversión a electricidad:** Se produce electricidad pasando el vapor por una turbina.

DISTRIBUCIÓN: De la electricidad producida. A diferencia de la incineración, la termovalorización, o como se le conoce en inglés Waste to Energy, consiste en un proceso de alimentación continua de residuos inorgánicos, con combustión controlada, recuperación de energía y muy bajo nivel de emisiones. Para evitar la liberación de sustancias tóxicas, una de las fases del tratamiento de los residuos en la termovalorización consiste en el lavado y filtración de los gases producidos, de esta manera se impide que dioxinas o furanos - compuestos aromáticos tóxicos - se emitan al ambiente.[25]



"ESTA TECNOLOGÍA CONTRIBUYE A REDUCIR LAS EMISIONES DE CO2, LO QUE SE TRADUCE EN BENEFICIOS PARA EL MEDIO AMBIENTE, DOTA A LAS CIUDADES DE AUTONOMÍA EN LA GESTIÓN DE SUS RESIDUOS Y OTORGA UN VALOR AL REINTEGRARLA COMO RECURSO AL CICLO PRODUCTIVO"

-VEOLIA MÉXICO

[25] El proceso de termovalorización, solución tangible al problema mundial de la basura



TERMOVALORIZACIÓN

VENTAJAS DE LA TERMOVALORIZACIÓN

- Aprovechar los residuos para generar energía a través de una tecnología favorable para el medio ambiente.
- Reducir las emisiones de CO2 lo que beneficiará al medio ambiente y la salud de los habitantes.
- Otorgar a los residuos un valor y convertirlos en un nuevo recurso, al reintegrarla al ciclo productivo
- Generar un volumen bajo de residuos, que a su vez pueden ser utilizados como material de construcción.



De las casi dos mil plantas de termovalorización que existen alrededor del mundo, 507 se encuentran en Europa. Como es el caso de la planta Maresme en Barcelona, la cual aprovecha el proceso para abastecer la red de calefacción de uno de los principales hospitales de la ciudad, además de brindar servicio a 28 municipios de la comarca de Maresme, beneficiando a unos 470 mil habitantes. [26]

Incineración VS Termovalorización

| | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Alimentación discontinua | Alimentación continua |
| Combustión controlada | Combustión controlada |
| Sin aprovechamiento energético | Con aprovechamiento energético |
| Genera emisiones contaminantes | Las emisiones son controladas |

TABLA 2 Diferencia entre "INCINERACIÓN" y "TERMOVALORIZACIÓN"

[26] <https://www.veolia.com.mx/servicios/municipal/gestion-de-residuos/gestion-de-residuos-peligrosos-biologico-infecciosos-rpbi>

MITOS Y REALIDADES DE LA TERMOVALORIZACIÓN

MITOS



LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TERMOVALORIZACIÓN AFECTARÁ LOS ECOSISTEMAS LOCALES

LA TERMOVALORIZACIÓN CAUSA SERIAS AFECTACIONES A LA SALUD, INCLUYENDO CÁNCER



REALIDADES

Las plantas de este tipo deben respetar al medio ambiente y cumplir con los estándares nacionales e internacionales de calidad medioambiental. Los gases que se producen durante el proceso, experimentan estrictos procesos de limpieza para evitar la emisión de partículas al medio ambiente. Además, la instalación cuenta con el recubrimiento y sellado necesario para impedir filtraciones en el subsuelo.[27]

Existen diversos estudios respecto a las repercusiones de la Termovalorización en materia de salud:

El Instituto de Medicina Preventiva de la Universidad de Lisboa encontró que la termovalorización de residuos “en los residentes cercanos a la planta no tuvo afectaciones en los niveles de sangre ni presencia de dioxinas”. [28]

El Comité del Reino Unido de Cancerología encontró que “cualquier riesgo potencial de cáncer debido a la proximidad con las plantas de termovalorización de residuos sólidos Municipales estaba demasiado baja y probablemente no puede medirse ni con la más moderna técnica epidemiológica”. [29]

El Consejo Asesor Científico de la Asociación Médica Federal de Alemania, investigó los posibles riesgos a la salud causados por las emisiones de este tipo de plantas, entre sus hallazgos encontraron que las emisiones de estas instalaciones para todos los contaminantes caen en la actualidad muy por debajo del límite establecido en los Valores del 17º Norma Federal Alemana de Control de Emisiones (BlmSchV, German Federal Emission Control Ordinance). [30]

El Instituto de Energía y Energía de Heidelberg Environmental Research (“IFEU”) investigó los datos de emisiones reales y encontró que menos de la mitad de todas las plantas de termovalorización de Alemania tienen una cifra que no implica afectaciones a la salud. (0.01 y 0.01 ng TU por metro cúbico de aire de escape para la dioxina). [31]

[28] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/>

[29] <http://www.iacoc.org.uk/staments/>

[30] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231015300753>

[21] [Htp://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231015300753](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231015300753)

MITOS Y REALIDADES DE LA TERMOVALORIZACIÓN

MITOS

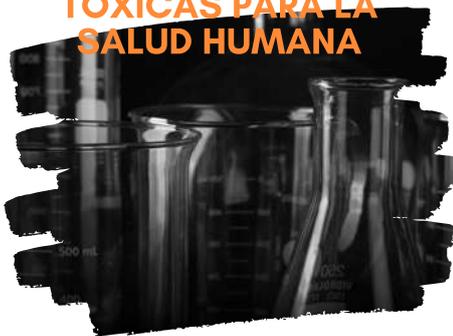
LA
TERMOVALORIZACIÓN
SOLO INCINERA LA
BASURA



LA
TERMOVALORIZACIÓN
SOLO INCINERA LA
BASURA



LIBERA DIOXINAS
TÓXICAS PARA LA
SALUD HUMANA



REALIDADES

La termovalorización descompone los residuos a través del calor, que se traduce en un proceso de alimentación continua de residuos, favorable para el medio ambiente ya que genera bajas emisiones de CO2 y otorga beneficios directos a la salud de las personas. Lo que podría suponer la disminución del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y respiratorias como la neumonía, bronquitis y asma. (OMS). Además, el vapor proveniente de su descomposición se utiliza para la generación de energía eléctrica. [32]

La termovalorización a diferencia de la incineración, consiste en un proceso de alimentación continua de residuos, combustión controlada, recuperación de energía y bajo nivel de emisiones. Las plantas de este tipo cuentan con sistemas rigurosos de control de emisiones que cumplen con la normativa ambiental. [32]

Las dioxinas son un grupo de compuestos químicos de elevada toxicidad presentes en el medio ambiente, derivadas, por ejemplo, de procesos naturales como erupciones de volcanes e incendios forestales. Las plantas cuentan con un depósito (foso) sellados donde se almacenan los residuos, donde el aire es controlado, evitando así, la presencia de olores desagradables y la emisión de partículas a la atmósfera. [32]

[32] <https://www.veolia.com.mx/servicios/municipal/gestion-de-residuos/gestion-de-residuos-peligrosos-biologico-infecciosos-rpbi>

NOVIEMBRE

2020

**UNIDAD
3**

**PLANTA
TERMOVALORIZADORA DE
RPBI**

MARTHA CONSUELO AGUILAR HUERTA

DELIMITACIÓN DEL TEMA

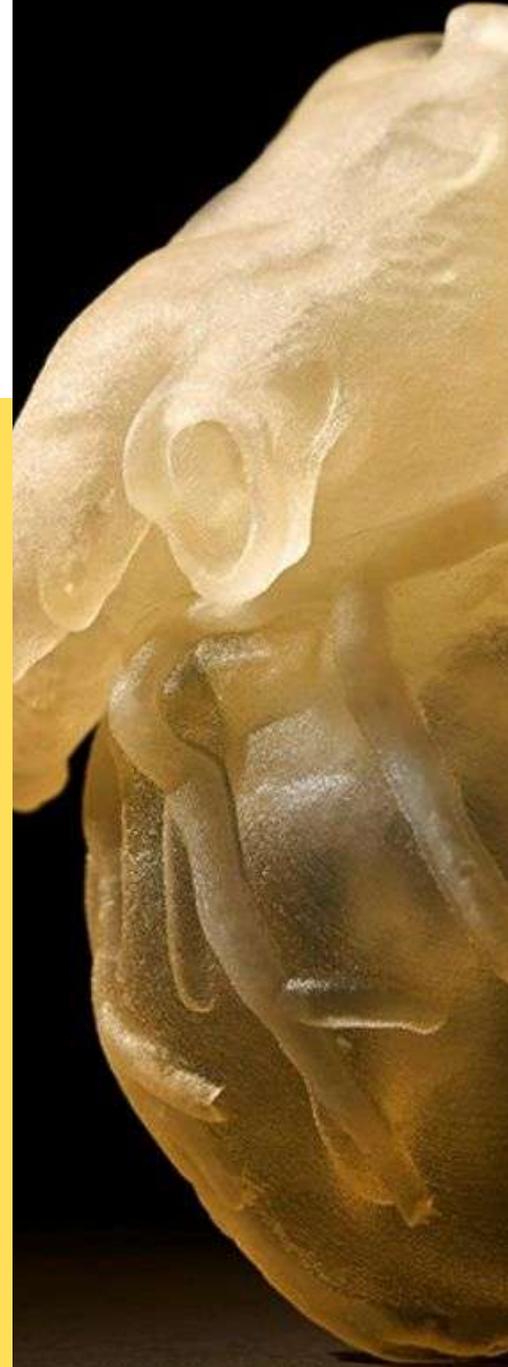
Para que de esta investigación pueda

solucionar las necesidades del proyecto, estará compuesto por tres centros fundamentales que son:

- Área clasificación de RPBI
- Área de refrigeración
- Área de incineración

Cada una de las áreas mencionadas con anterioridad estarán diseñadas de acuerdo a las especificaciones para su óptimo funcionamiento, las demás áreas como los son: área administrativa, capacitación, área de empleados y demás zonas serán tratadas con más detalle en el programa de necesidades.

El proyecto mencionado se realizara únicamente como propuesta arquitectónica, funcional del recinto arquitectónico que albergará la **“PLANTA DE TERMOVALORIZACIÓN DE RPBI”**. Tomando en cuenta limitantes y potencialidad para las zonas a diseñar. El resultado se presentará gráficamente mediante planos arquitectónicos, en ellos incluidos cortes, fachadas renders, anotaciones, detalles, etc. Además adjunto un presupuesto estimado de los costos de realización del proyecto. En cuanto a estructuras se realizarán planos con el tipo de estructuras, detalles, así como también un cálculo estructural. En cuanto a las instalaciones se detallaran las ubicaciones de los diferentes componentes que se utilizarán según la instalación a realizar (Hidráulico, sanitario, eléctrico, gas, aire acondicionado, circuito cerrado, etc.).



DELIMITACIÓN DEL TEMA

Para la ejecución serán utilizados como propuesta

de diseño materiales comerciales y que su compra sea de fácil acceso, se tratara en su mayoría emplear tecnologías adaptables a las condiciones del terreno, mano de obra y adquisición de los clientes del proyecto, buscando la funcionalidad y que puedan encontrarse en el país.

Los usuarios directos serán las personas que laboren en esta planta choferes que traigan los residuos, personas que se dediquen a clasificarlo, personal administrativo, personal de mantenimiento, entre otros. Se estima que el radio de cobertura de este proyecto, será reflejado por los beneficiario, que en este caso se estima que sean todos los generadores de residuos biológico infecciosos (RPBI), de la ciudad de Morelia, de municipios cercanos y pudiendo plantear para que tenga la capacidad de actuar para el estado de Michoacán. Buscando tener una gran cantidad de beneficiarios directos reduciendo el tiempo de transporte a plantas en otros estados, como el costo de incineración.



DEFICIONES Y TERMINOLOGÍA

PARA EFECTOS DE ESTA INVESTIGACIÓN, SE CONSIDERAN LAS DEFINICIONES CONTENIDAS EN LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, SU REGLAMENTO EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS, LA LEY GENERAL DE SALUD, SUS REGLAMENTOS, Y LAS SIGUIENTES:

Residuo

Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó

Residuo peligroso

Es aquel deshecho en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosos representan un peligro a la salud o al medio ambiente.

Residuo de manejo especial

Son aquellos residuos que requieren sujetarse a planes de manejo específicos con el propósito de seleccionarlos, acoplarlos, transportarlos, aprovechar su valor o sujetarlos a tratamientos o disposición final de manera ambientalmente adecuada y controlada.

Agente biológico-infeccioso

Cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades cuando está presente en concentraciones suficientes (inóculo), en un ambiente propicio (supervivencia), en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada.

Agente entero patógeno

Microorganismo que bajo ciertas circunstancias puede producir enfermedad en el ser humano a nivel del sistema digestivo, se transmite vía oral-fecal.

DEFICIONES Y TERMINOLOGÍA



Bioterio

Es un área o departamento especializado en la reproducción, mantenimiento y control de diversas especies de animales de laboratorio en óptimas condiciones, los cuales son utilizados para la experimentación, investigación científica y desarrollo tecnológico.

Carga útil

Es el resultado de la sustracción del peso vehicular al peso bruto vehicular.

Centro de acopio

Instalación de servicio que tiene por objeto resguardar temporalmente y bajo ciertas condiciones a los residuos peligrosos biológico-infecciosos para su envío a instalaciones autorizadas para su tratamiento o disposición final.

Cepa

Cultivo de microorganismos procedente de un aislamiento.

Establecimientos generadores

Son los lugares públicos, sociales o privados, fijos o móviles cualquiera que sea su denominación, que estén relacionados con servicios de salud y que presten servicios de atención médica ya sea ambulatoria o para internamiento de seres humanos y utilización de animales de bioterio.

Irreconocible

Pérdida de las características físicas y biológico-infecciosas del objeto para no ser reutilizado.

Manejo

Conjunto de operaciones que incluyen la identificación, separación, envasado, almacenamiento, acopio, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

DEFICIONES Y TERMINOLOGÍA

Muestra biológica

Parte anatómica o fracción de órganos o tejido, excreciones o secreciones obtenidas de un ser humano o animal vivo o muerto para su análisis.

Órgano

Entidad morfológica compuesta por la agrupación de tejidos diferentes que concurren al desempeño de un trabajo fisiológico.

Prestador de servicios

Empresa autorizada para realizar una o varias de las siguientes actividades: recolección, transporte, acopio, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI)

Son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos según son definidos en esta Norma, y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

Sangre

El tejido hemático con todos sus elementos.

SEMARNAT

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Separación

Segregación de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de iguales características cuando presentan un riesgo.

Tejido

Entidad morfológica compuesta por la agrupación de células de la misma naturaleza, ordenadas con regularidad y que desempeñan una misma función.

Tratamiento

El método físico o químico que elimina las características infecciosas y hace irreconocibles a los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

NORMATIVA

SECRETARÍA DE SALUD

TODOS LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN COMO RESULTADO DE LAS ACTIVIDADES INHERENTES A CADA ÁREA O SERVICIO DEBERÁN SER IDENTIFICADOS Y SEPARADOS POR EL PERSONAL QUE LOS GENERA DE ACUERDO A SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EN:

- RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS.
- RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS.

Residuos peligrosos: Son aquellos que poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta ley serán considerados como residuos peligrosos.

Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos:

Son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico infecciosos según son definidos de esta norma, y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente serán considerados como residuos peligrosos biológico infecciosos. [33]



TABLA 3. Clasificación de RPBI

Los residuos peligrosos biológico infecciosos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana **NOM087-SEMARNAT-SSA1 2002**, se clasifican en:

NORMATIVA

SECRETARÍA DE SALUD

LOS ESTABLECIMIENTOS GENERADORES DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS SE CLASIFICAN EN:



TABLA 4. Generadores de residuos

NIVEL 1

- Unidades hospitalarias de 1 a 5 camas e instituciones de investigación con excepción de los señalados en el nivel 3.
- Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 1 a 50 muestras al día.

NIVEL 2

- Unidades hospitalarias de 6 hasta 60 camas
- Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 50 a 200 muestras al día.
- Bioterios que se dediquen a la investigación con agentes biológico-infecciosos

NIVEL 3

- Unidades hospitalarias de más de 60 camas.
- Centros de producción e investigación experimental en enfermedades infecciosas
- Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis a más de 200 muestras al día.

NIVEL 1

Centros de tomas de muestras para análisis clínicos

Unidades hospitalarias psiquiátricas

NIVEL 2

Establecimientos que generan de 25 a 100 kilogramos al mes de RPBI

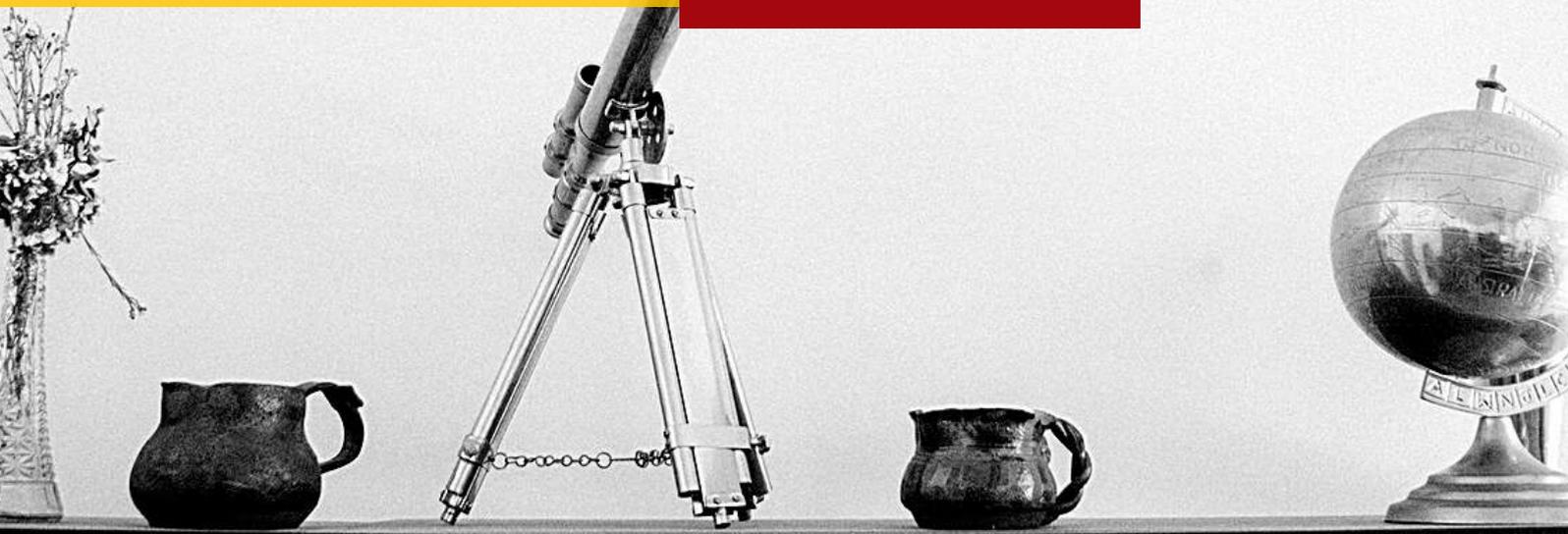
NIVEL 3

Establecimientos que generen más de 100 kilogramos al mes de RPBI

[34] INFORMACIÓN OBTENIDA: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS Y NO PELIGROSOS, NORMATIVA OCUBRE 2018

NORMATIVA

SECRETARÍA DE SALUD



XII.- Las unidades aplicativas del Instituto que generen material y residuos peligrosos biológico- infecciosos, de acuerdo con lo contemplado por la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT- SSA1-2002, deberán gestionar la contratación de los servicios de una empresa especializada para llevar a cabo el transporte externo, tratamiento y/o destino final de dichos residuos, a través del responsable de la administración de la unidad y de la Subdirección de Infraestructura en Salud, para que esta última a su vez gestione la licitación ante la Subdirección de Recursos Materiales del ISEM (Instituto de Salud del Estado de México).

Los establecimientos generadores independientes del Nivel I que se encuentren ubicados en un mismo inmueble, podrán contratar los servicios de un prestador de servicios común, quien será el responsable del manejo de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos

Los generadores y prestadores de servicios, además de cumplir con las disposiciones legales aplicables, deben:

Cumplir con las disposiciones correspondientes a las siguientes fases de manejo, según el caso:

- a) Identificación de los residuos.
- b) Envasado de los residuos generados.
- c) Almacenamiento temporal.
- d) Recolección y transporte externo.
- e) Tratamiento.
- f) Disposición final.



NORMATIVA

SECRETARÍA DE SALUD

IDENTIFICACIÓN Y ENVASADO

XIII.- LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS SE DEBERÁN SEPARAR Y ENVASAR, DE CONFORMIDAD CON SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS INFECCIOSAS, OBSERVANDO LO ESTABLECIDO EN LA TABLA NO. 2 DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-087- SEMARNAT-SSA1-2002, COMO A CONTINUACIÓN SE INDICA:



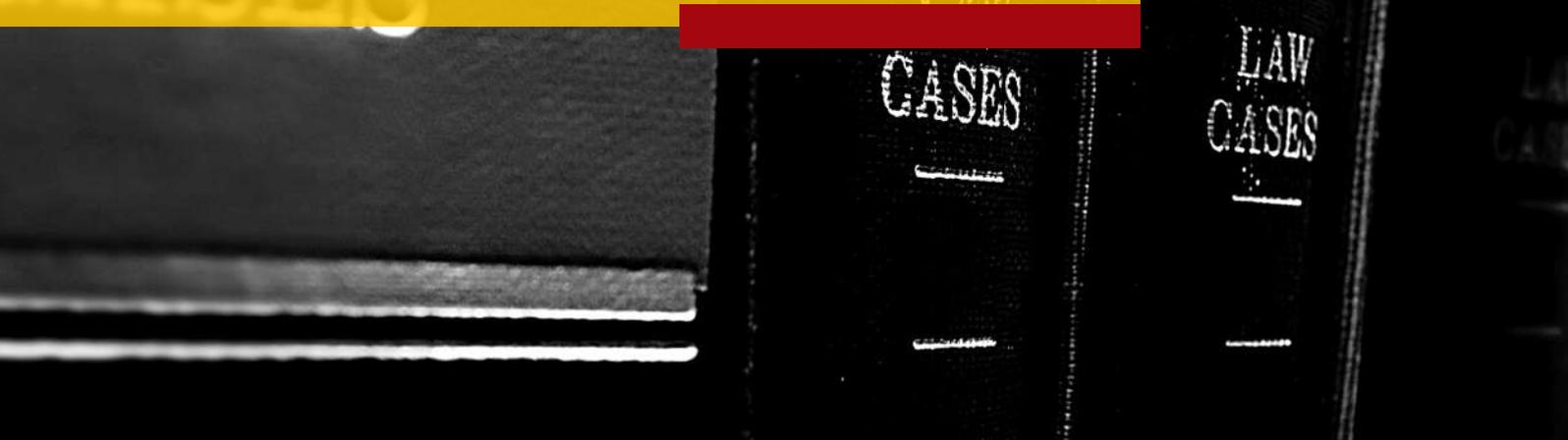
TABLA 5. Clasificación de RPBI

| TIPO DE RESIDUOS | ESTADO FÍSICO | ENVASADO | COLOR |
|---|---------------------|--------------------------------------|----------------------|
| Sangre | Líquidos | Recipientes herméticos | Rojo |
| Cultivos y Cepas de Agentes Infecciosos | Sólidos | Bolsa de polietileno | Rojo |
| Patológicos | Líquidos Sólidos | Bolsa de polietileno | Amarillo Amarillo |
| Residuos no Anatómicos | Líquidos Sólidos | Recipientes herméticos | Rojo Rojo |
| Objetos Punzocortantes | Sólidos | Recipientes rígidos de polipropileno | Rojo |

[34] INFORMACIÓN OBTENIDA: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS Y NO PELIGROSOS, NORMATIVA OCUBRE 2018

NORMATIVA

SECRETARÍA DE SALUD



XIV.- Los recipientes para la recolección y envasado de los residuos peligrosos biológico-infecciosos, deberán ser adquiridos tomando en cuenta las características y requisitos establecidos en los puntos **No. 6.2.1 inciso A, 6.2.2 y 6.2.3** de la **NOM-087- SEMARNAT-SSAI-2002**, los cuales indican lo siguiente:

- Los recipientes de los residuos peligrosos punzocortantes deben ser rígidos de polipropileno color rojo, libre de cloro, que permitan verificar el volumen ocupado por el mismo, resistente a fracturas y pérdidas de contenido al caerse, destruibles por métodos físicos, tener separador de agujas y abertura para depósito, con tapa(s) de ensamble seguro y cierre permanente, deberán contar con la leyenda que indique “RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLÓGICO INFECCIOSOS” y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico.
- Los recipientes de los residuos peligrosos líquidos deben ser rígidos, con tapa hermética de polipropileno color rojo o amarillo, con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libres de cloro, resistentes a fracturas y pérdidas de contenido al caerse, destruibles por métodos físicos, deberán contar con la leyenda que indique “RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLÓGICO INFECCIOSOS” y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico.

Las bolsas se llenarán al 80 por ciento (80%) de su capacidad, cerrándose antes de ser transportadas al sitio de almacenamiento temporal y no podrán ser abiertas o vaciadas.

[34] INFORMACIÓN OBTENIDA: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS Y NO PELIGROSOS, NORMATIVA OCUBRE 2018

NORMATIVA

SECRETARÍA DE SALUD

ALMACENAMIENTO

XIX.- Los periodos máximos de almacenamiento temporal de residuos peligrosos biológico-infecciosos, estarán sujetos al tipo de establecimiento generador:

- a) Nivel I: 30 días.
- b) Nivel II: 15 días.
- c) Nivel III: 7 días.

Los residuos patológicos, humanos o de animales (que no estén en formol), deberán conservarse a una temperatura no mayor de 4°C, de conformidad con el punto 6.3.4 de la **NOM-087-SEMARNAT- SSA1-2002**.

TRATAMIENTO

6.5.1 Los residuos peligrosos biológico-infecciosos deben ser tratados por métodos físicos o químicos que garanticen la eliminación de microorganismos patógenos y deben hacerse irreconocibles para su disposición final en los sitios autorizados.

6.5.2 La operación de sistemas de tratamiento que apliquen tanto a establecimientos generadores como prestadores de servicios dentro o fuera de la instalación del generador, requieren autorización previa de la SEMARNAT, sin perjuicio de los procedimientos que competan a la SSA de conformidad con las disposiciones aplicables en la materia.

6.5.3 Los residuos patológicos deben ser incinerados o inhumados, excepto aquellos que estén destinados a fines terapéuticos, de investigación y los que se mencionan en el inciso 4.3.2 de esta Norma Oficial Mexicana. En caso de ser inhumados debe realizarse en sitios autorizados por la SSA.

NORMATIVA

SECRETARÍA DE SALUD

LOS TRATAMIENTOS RECOMENDADOS PARA CADA TIPO DE RESIDUOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS

SERÁN LOS SIGUIENTES:

| TIPO DE RESIDUOS | ESTADO FÍSICO | TRATAMIENTO |
|---|---------------------|---|
| <p>Residuos de sangre: la sangre y los componentes de ésta, sólo en forma líquida, así como los derivados no comerciales, incluyendo las células progenitoras, hematopoyéticas y las fracciones celulares o acelulares de la sangre resultante (hemoderivados).</p> | Sólidos Líquidos | Desinfección química Incineración o esterilización |
| <p>Residuos de cultivos y cepas de agentes infecciosos: los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación y los generados en la producción y control de agentes biológico-infecciosos, así como los utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos.</p> | Sólidos | Incineración o esterilización |
| <p>Residuos patológicos: los tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica; las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y excremento; así como los cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes eteropatógenos en centros de investigación y bioterios.</p> | Sólidos Líquidos | Incineración o Desinfección |
| <p>Objetos punzocortantes: los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectarse o esterilizarse antes de ser dispuesto como residuo municipal.</p> | Sólidos | Incineración o Esterilización |
| <p>Residuos no anatómicos: Los recipientes desechables que contengan sangre líquida, los materiales de curación, empapados, saturados, o goteando sangre o cualquiera de los siguientes fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericárdico, líquido pleural, líquido Céfaló-Raquídeo o líquido peritoneal; los materiales desechables que contengan esputo, secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener éstos, de pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis o de otra enfermedad infecciosa según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el Boletín Epidemiológico; los materiales desechables que estén empapados, saturados o goteando sangre o secreciones de pacientes con sospecha o diagnóstico de fiebres hemorrágicas.</p> | Sólidos | Incineración o Esterilización |

TABLA 6. Tratamiento de RPBI

[34] INFORMACIÓN OBTENIDA: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS Y NO PELIGROSOS, NORMATIVA OCUBRE 2018

NORMATIVA

SECRETARÍA DE SALUD



EL INCINERADOR DEBERÁ CUMPLIR CON LOS SIGUIENTES LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA:

PARÁMETRO POR DETERMINAR

Partículas
CO
NOx
HCl
HCt
Dioxinas y furanos

LÍMITE MÁXIMO

180
100
250
70
28
0.5 ng/m³
(eq.t)

HORARIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS

MATUTINO 8:30 a.m. Se realiza, la primera recolección del día.

11:00 a.m. Se realiza el segundo recorrido del día.

VESPERTINO 16:00 p.m. Se realiza el tercer recorrido del día.

NOCTURNO 11:00 p.m. Se realiza el cuarto recorrido del día.



[34] INFORMACIÓN OBTENIDA: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS Y NO PELIGROSOS, NORMATIVA OCUBRE 2018

AGOSTO

2020



UNIDAD 4

**PLANTA
TERMOVALORIZADORA DE
RPBI**

MARTHA CONSUELO AGUILAR HUERTA

GENERALIDADES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO

“SISTEMA DE RECOLECCIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RPBI (RESIDUOS PELIGROSO TÓXICO INFECCIOSO), POR MEDIO DE TERMOVALORIZACIÓN”



DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ASPECTOS DEL PROYECTO

El objetivo general del proyecto es el tratamiento de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI), así como la incineración de medicamentos en los que su uso sea imposible de realizar, por lo que se va a contar con 2 líneas de tratamiento:

- Esterilización de los residuos por medio de vapor
- Tratamiento de RPBI y medicamentos por incineración

Se contará con procesos automatizados, en el que se cumplirán las leyes y reglamentos, así como el control de calidad para su disposición final, contemplando el uso de sistemas para el mayor control ambiental, tomando en cuenta:

- Sistema para la emisión de gases a la atmósfera
- Sistema de tratamiento de aguas residuales
- Correcto almacenamiento de RPBI
- Control de emergencias en caso de accidentes y/o incendios

Se pretende dar respuesta a la problemática que enfrenta el estado de Michoacán, en el manejo de RPBI's, generando una respuesta segura para los que lo tratan y el medio ambiente.

El método que se utilizará será el tratamiento de incineración de los RPBI, así como medicamentos caducos.

El proyecto contempla la instalación para la recolección de los residuos, incinerador, oficinas y otros servicios en un terreno con una superficie de 32600m².

CRECIMIENTO A FUTURO

Todo dependerá de las condiciones que tengan los generadores, el marco legal de las normas sustentables, entre otros, que se determinarán un crecimiento a futuro. Teniendo siempre como objetivo principal que el crecimiento no conlleve a un peligro para trabajadores, instalaciones y medio ambiente.

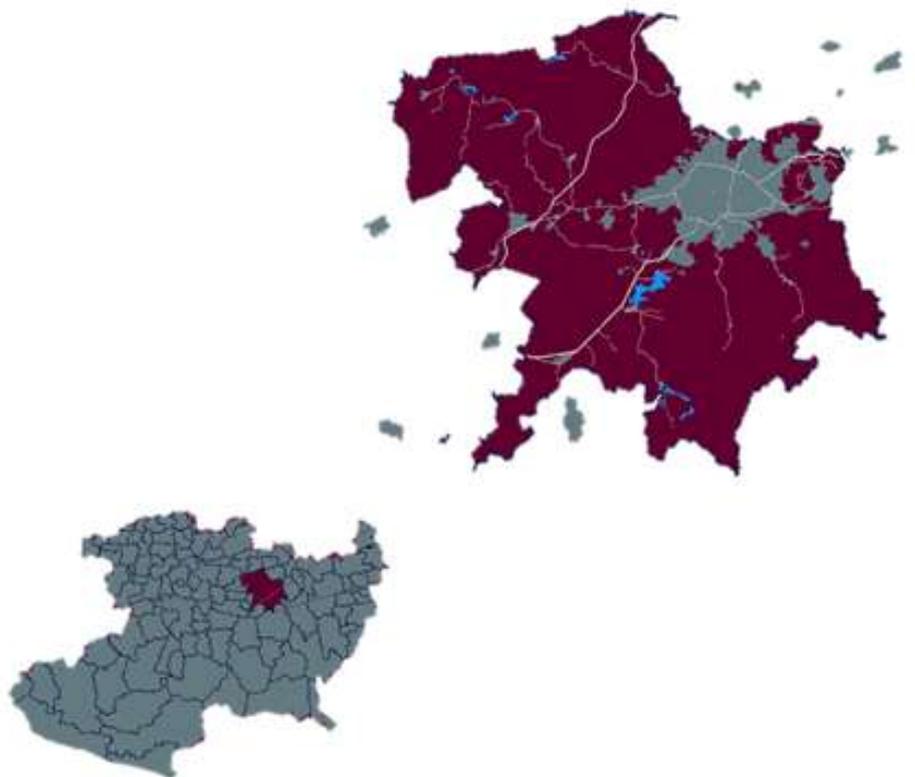
GENERALIDADES DEL PROYECTO



La ciudad de Morelia ocupa el 2.04% de la superficie del estado de Michoacán, se ubica entre los paralelos 19°52' y 19°26' de latitud norte; los meridianos 101°02' y 101°31' de longitud oeste; altitud entre 1,500 y 3,000 m.[35]

Cuenta con 207 localidades y colinda al norte con los municipios de Huaniqueo, Chucándiro, Copándario. al este con los municipios de Tarímbaro, Charo, Tzitzio; al sur con los municipios de Madero,Acuitzio, Pátzcuaro y Huiramba y al oeste con Lagunillas, Tzintzúntzan, Quiroga, Coeneo.[36]

La ubicación geográfica del municipio resulta estratégica para establecer contacto con las ciudades más importantes del centro occidente del país, además del puerto de Lázaro Cárdenas, se encuentra a 315 km de la Ciudad de México, Toluca a 245 km, Guadalajara a 290 km, Querétaro 160 km y Lázaro Cárdenas a 280 km. [37]



MAPA 1. MICHOACÁN / MORELIA

[35] INFORMACIÓN OBTENIDA: Horacio Mercado Vargas y Marisol Palmerín Cerna. (2012)"El estado de Michoacán y sus características".En el estado de Michoacán y sus regiones turísticas (pp 139) México:Fundación Universitaria Andaluza

[36]INFORMACIÓN OBTENIDA: Horacio Mercado Vargas y Marisol Palmerín Cerna.,op,cit,pag.28

[37]I NFORMACIÓN OBTENIDA: Horacio Mercado Vargas y Marisol Palmerín Cerna.,op,cit,pag.29

GENERALIDADES DEL PROYECTO

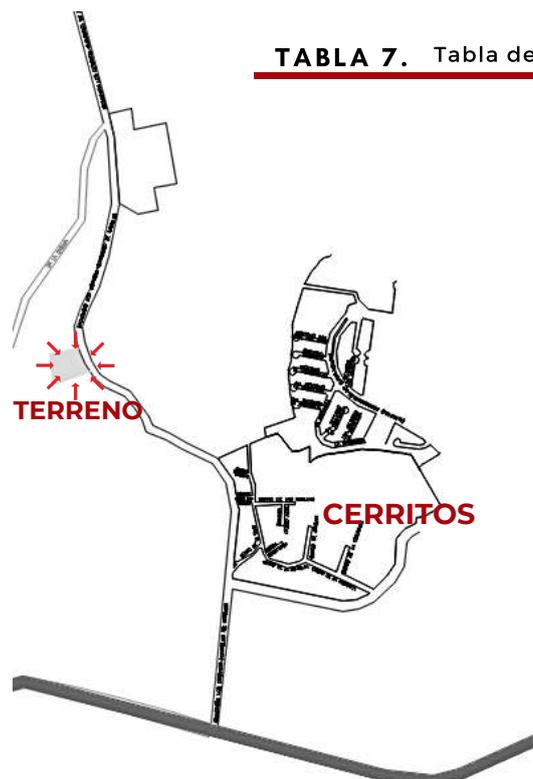
UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto que se pretende desarrollar, estará ubicado en la zona norponiente del municipio de Morelia: en el estado de Michoacán, México.

Se tiene contemplado construir en terreno con una ubicación y distancia considerable a la ciudad, según los requisitos legales y medioambientales. Tomando como prioridad que la planta pueda prestar el servicio, y funcionar correctamente sin ningún impedimento por la localización.

| Localización de la planta | |
|---------------------------|---------------------------------|
| Coordenadas | 254528.01 m E 2179393.69 m N |
| Zona | 14Q |
| Calle | s/n |
| Colonia | s/n |
| Número | s/n |
| Código postal | 58330 |
| Municipio | Morelia |
| Estado | Michoacán |

TABLA 7. Tabla de localización



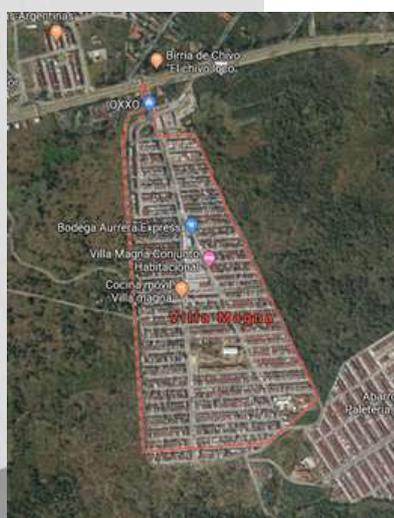
CONTEXTO

La Zona Poniente de la ciudad de Morelia, hasta hace unos años se mantenía solamente con sus asentamientos rurales o sub urbanos.

Como lo son: San Lorenzo Itzicuaró, San Juanito Itzicuaró, Tzindurio, San Pascual, San Isidro, El Parían, por nombrar unos pocos que a lo largo del tiempo han logrado insertarse en la mancha urbana de la ciudad.



Como ya se mencionó, el proceso de urbanización hacia el poniente de la ciudad de Morelia fue lento y tardío, pues fue hasta principios de la primer década del Siglo XXI, que se dio origen a la urbanización desbordante que hoy en día se manifiesta, por el surgimiento de dos megaproyectos de desarrollos urbanos habitacionales como son Villa Magna y La Maestranza.[38]

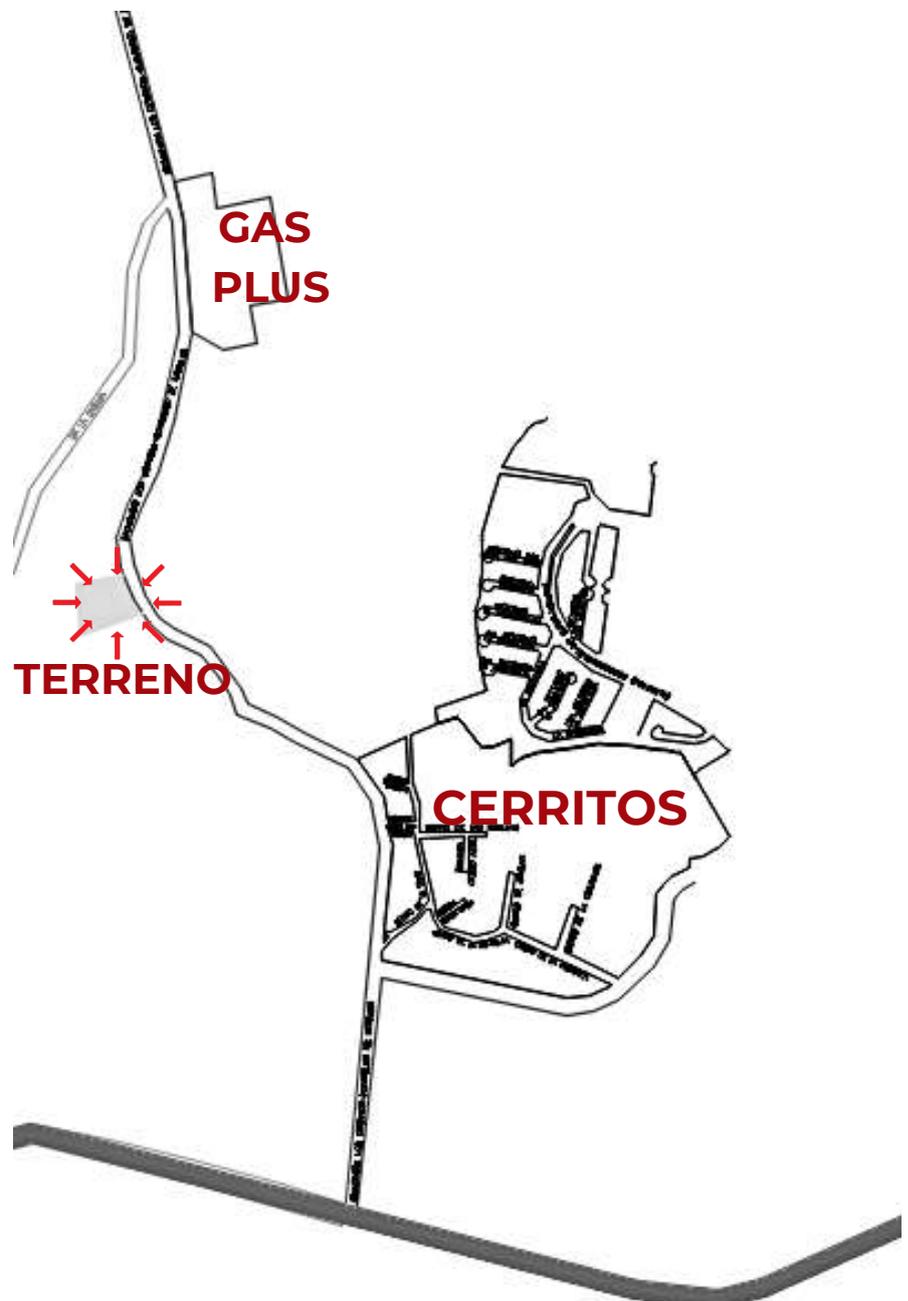


[38] INFORMACIÓN OBTENIDA: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS Y NO PELIGROSOS, NORMATIVA OCUBRE 2018

CONTEXTO

El predio donde se pretende edificar, se ubica en la parte poniente de la ciudad de Morelia, sobre la carretera Morelia Cerritos- Huaniqueo de Morales , a un costado del sitio de disposición final de residuos urbanos de Morelia.

La zona tiene una escasa actividad hidrónica , alejado de grandes centros poblacionales, no cuenta con equipamiento urbano debido a su cercanía con el basurero, en sus alrededores se ubica la gasera "Plus Gas" y un asentamiento no más de treinta casas llamado Cerritos.



CONTEXTO

VISTA DEL TERRENO



CONDICIONES FÍSICO-GEOGRÁFICAS

GEOLOGÍA

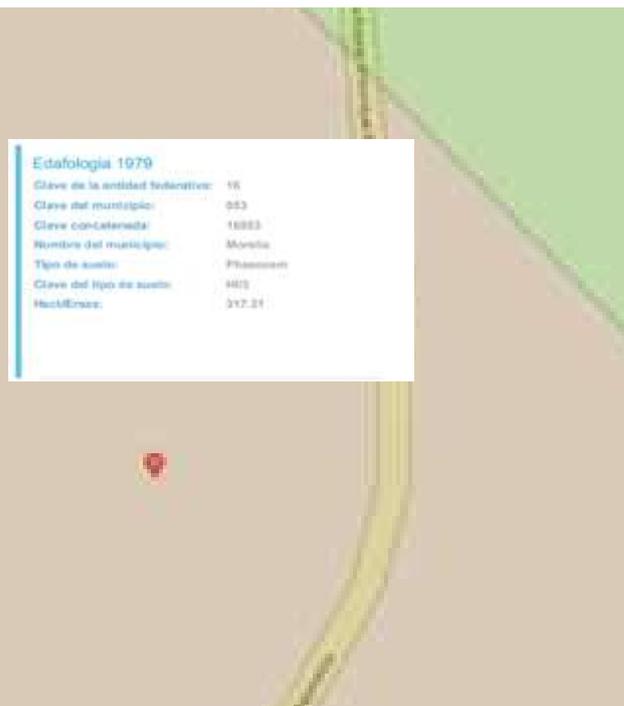
La ciudad de Morelia, se encuentra asentada en una zona geológica firme de "Riolita" conocida como cantera y otros componentes de materiales volcánicos no consolidados, en este caso se cuenta la presencia de basalto.

El basalto es la roca ígnea extrusiva más común, su formación es producto del rápido enfriamiento del magma que expulsan los volcanes. Es corrientemente utilizada en adoquinados y en construcción como piedra picada luego de ser triturada para la mezcla de concreto. Por su resistencia al desgaste, adherencia y escasa absorción es un material de buen uso en carreteras, tanto como material de base para rellenos. [39]



EDAFOLOGÍA

La composición del suelo donde estará ubicado el predio estará compuesta por Phaeozem, su nombre deriva de la combinación del vocablo latino phaios, oscuro, y del ruso zemlja, tierra oscura, orgánica. Y es que los Phaeozems son suelos caracterizados por poseer un horizonte superficial A, oscuro por su elevado contenido en materia orgánica. Esta le confiere una elevada estabilidad estructural, porosidad y fertilidad (horizonte móllico). Posee una extraordinaria actividad biológica, lo que se manifiesta en una buena integración de la materia orgánica con la mineral. Suelen desarrollarse sobre materiales de reacción básica, blandos, como los tills y los coluviones, en condiciones relativamente estables. [40]



[39] <https://implanmorelia.org/virtual/>
[40] <http://www.suelosdearagon.com/contenido.php?padre=3%7C30&IDContenido=30>

CONDICIONES FÍSICO-GEOGRÁFICAS

CUBIERTA DEL SUELO

La agricultura temporal es la que se produce gracias al ciclo de lluvia y depende netamente de ello, dado que la superficie de la tierra debe mantener el agua y la humedad para poder conservar el cultivo. Se puede encontrar en regiones en donde las precipitaciones anuales no sobrepasan los 500 mm.

La agricultura temporal solo es posible si el agricultor conoce a ciencia cierta los siguientes aspectos:

- Registros pluviométricos de la zona con exactitud.
- Abundancia y regularidad de las lluvias.
- Características de los suelos.
- Fertilidad en el terreno que se utilizará para la cosecha.
- Humedad exacta en el terreno que se desea cultivar. Este es un factor determinante y de gran importancia para la agricultura temporal, ya que debe existir un equilibrio para que no se causen daños que incidan en la pérdida del cultivo.[41]



[41] <https://implanmorelia.org/virtual/>

CONDICIONES FÍSICO-GEOGRÁFICAS

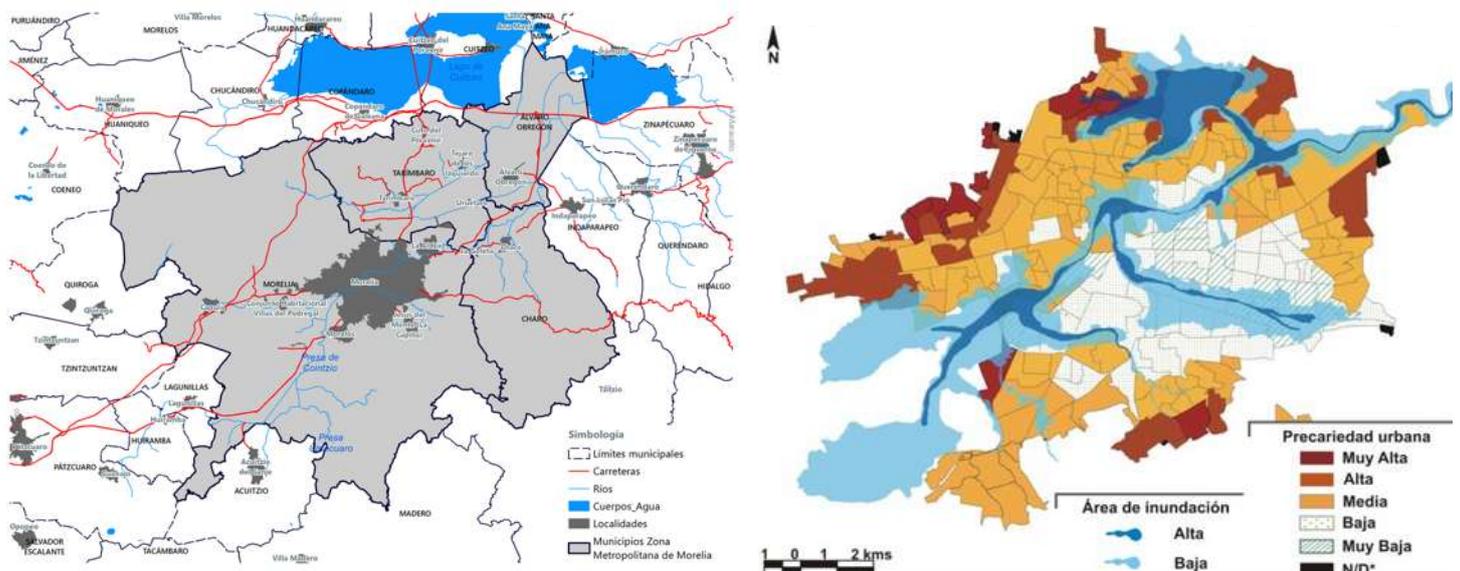
HIDROGRAFÍA

La ciudad de Morelia se ubica en la región hidrográfica número 12, conocida como Lerma-Santiago, particularmente en el Distrito de Riego Morelia-Queréndaro.[42]

Al interior del municipio los principales ríos son el Río grande y el Río chiquito, el primero es considerado como una corriente de agua perenne, mientras que el segundo figura como una corriente intermitente.

Sus arroyos más conocidos son la Zarza y la Pitaya. Su presa más importante es la de Cointzio, aunque cuenta con otras menores como las de Umécuro y Loma Cliente, además del cráter volcánico cuyo interior contiene agua conocido como la Alberca, ubicado al noroeste de la ciudad.

Entre sus manantiales más importantes destaca la Minzita por el volumen de agua que aporta para el consumo de la ciudad, además de otros aguas termales que son aprovechadas como balnearios, figurando, El Ejido, El Edén y Las Garzas.[43]



[42] <http://www.suelosdearagon.com/contenido.php?padre=3%7C30&IDContenido=30>

[43] INEGI.(2010).Climatología. 20 de julio de 2017,<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/clima/>

CONDICIONES FÍSICO-GEOGRÁFICAS

CLIMATOLOGÍA

Algo de suma importancia y que no tenemos que dejar de lado es el aspecto medio ambiental, y en este viene incluido el clima del sitio al que se va a intervenir. La climatología no es más que la recopilación de datos climatológicos y las alteraciones o cambios que se han presentado a lo largo de los últimos años.

Aspectos como radiación, temperatura, precipitación, insolación, vientos dominantes y distintas gráficas, nos ayudaran para saber qué tipo de técnicas aplicar para determinado proyecto arquitectónico, esperando tener como resultado el diseño más óptimo para las condiciones medio ambientales.

Los siguientes datos han sido obtenidos de la plataforma "METEONORM", herramienta que ha sido básica para la recaudación de la información para esta investigación.

INSOLACIÓN

Insolación nos referimos a la cantidad de tiempo que los rayos del sol son presentes durante un día en determinado lugar (diccionario de la Real Academia Española), este dato es medido en horas.

Al hablar de nuestro sitio, con la ayuda de la herramienta METEONORM, podemos constatar que en los meses de febrero, marzo y abril, son los de mayor insolación teniendo hasta 7 horas de insolación al día, y por el contrario el mes de julio teniendo 5 horas de insolación, siendo este con el nivel más bajo durante el año.[44]

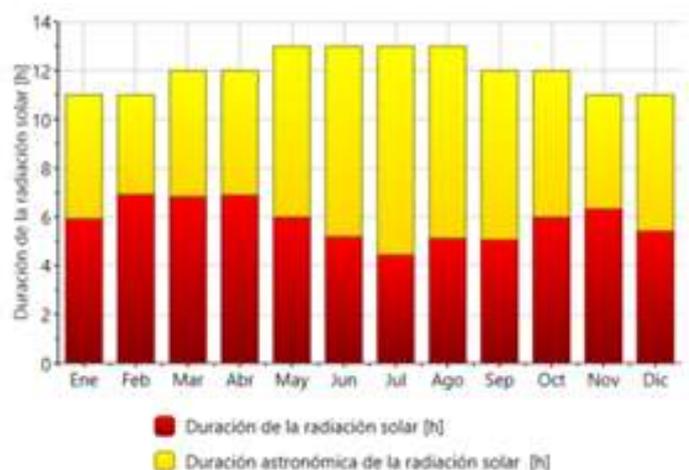


TABLA 8. Insolación del terreno

[44] <https://meteonorm.com/en/>

CONDICIONES FÍSICO-GEOGRÁFICAS

PRECIPITACIÓN PLUVIAL

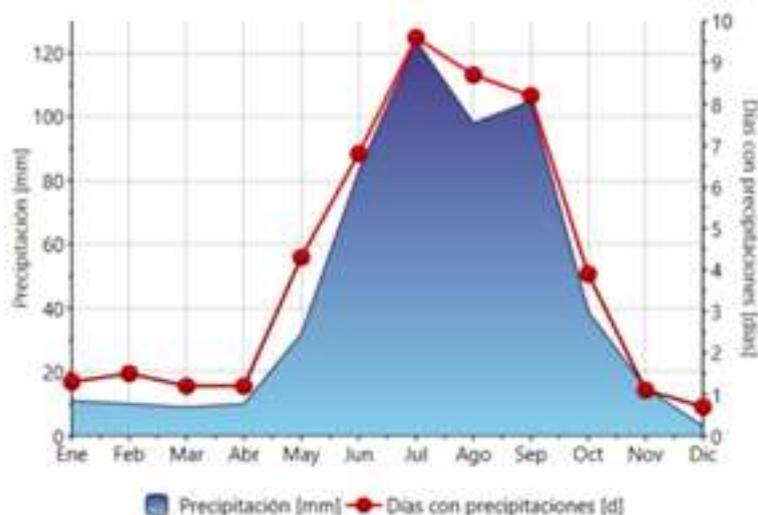
Hablando de precipitación en el municipio de Morelia, según el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), se tiene un registro de 790.5 mm de precipitación anual.[45]

| Mensuales | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Temperatura máxima media (°C) | 24.7 | 26.4 | 28.3 | 29.7 | 30.7 | 28.6 | 26.5 | 26.5 | 25.8 | 26.0 | 26.1 | 25.4 | 27.1 |
| Temperatura máxima maximum (°C) | 31.9 | 33.0 | 35.0 | 35.0 | 35.3 | 35.0 | 33.3 | 32.3 | 31.0 | 33.6 | 32.0 | 33.0 | 35.3 |
| Temperatura mínima media (°C) | 6.6 | 7.7 | 9.8 | 11.2 | 12.7 | 13.0 | 12.9 | 13.1 | 12.9 | 11.3 | 9.2 | 7.5 | 10.7 |
| Temperatura mínima minimum (°C) | -0.5 | 0.0 | 3.5 | 4.5 | 5.5 | 5.5 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 4.0 | 3.5 | -0.6 | -0.6 |
| Temperatura media (°C) | 15.6 | 17.0 | 19.1 | 20.5 | 21.7 | 20.8 | 19.7 | 19.8 | 19.3 | 18.7 | 17.7 | 16.4 | 18.9 |
| Temperatura diurna media (°C) | 20.8 | 22.2 | 23.9 | 25.1 | 26.1 | 24.5 | 23.0 | 23.1 | 22.7 | 22.6 | 22.4 | 21.6 | 23.2 |
| Temperatura nocturna media (°C) | 10.5 | 11.9 | 14.2 | 15.8 | 17.3 | 17.0 | 16.4 | 16.5 | 16.0 | 14.7 | 12.9 | 11.3 | 14.5 |
| Oscilación térmica (°C) | 18.1 | 18.7 | 18.6 | 18.5 | 18.0 | 15.5 | 13.6 | 13.4 | 12.9 | 14.7 | 16.9 | 17.9 | 16.4 |
| Precipitación (mm) | 18.2 | 5.9 | 8.7 | 8.1 | 43.1 | 164.5 | 170.8 | 165.9 | 135.3 | 57.6 | 8.5 | 4.0 | 790.5 |
| Precipitación máxima en 24 horas (mm) | 42.5 | 31.5 | 18.0 | 17.5 | 59.0 | 80.1 | 60.0 | 66.3 | 66.0 | 51.7 | 16.6 | 9.9 | 80.1 |
| Número de días con lluvia | 2.3 | 1.2 | 1.9 | 2.9 | 7.4 | 18.1 | 22.0 | 20.5 | 17.9 | 9.1 | 3.0 | 1.5 | 107.7 |
| Evaporación (mm) | 110.1 | 147.5 | 208.7 | 216.7 | 209.8 | 163.2 | 142.4 | 137.8 | 117.2 | 118.7 | 113.0 | 107.9 | 1793.0 |
| Evapotranspiración potencial (mm) | 77.0 | 103.3 | 125.2 | 130.0 | 125.9 | 122.4 | 106.8 | 103.4 | 87.9 | 89.0 | 79.1 | 75.6 | 1225.6 |
| Fotoperiodo (hr) | 10.93 | 11.37 | 11.89 | 12.46 | 12.93 | 13.19 | 13.09 | 12.70 | 12.16 | 11.60 | 11.09 | 10.82 | 12.0 |

Gráfica de estadísticas climatológicas normales de la estación "Morelia", fuente:INIFAP

TABLA 9.

Durante los primeros meses del año en Morelia, con tanto con las cabañuelas del mes de enero pero aún así la precipitación es muy baja donde se captarán menos de 10mm, los meses con más actividad pluvial son los meses de Junio, Julio y Septiembre, teniendo con más precipitación el mes de Julio en el que la precipitación es de un promedio de 120 mm. [44]



Gráfica representativa de precipitación promedio anual de Morelia, fuente: Meeonorm

TABLA 10.

[44] <https://meteonorm.com/en/>

[45] <http://www.secretariadegobernación/municipios/precipitación/Michoacan.gob>

CONDICIONES FÍSICO-GEOGRÁFICAS

TEMPERATURA

La temperatura es una medida de calor; en un medio determinado, esto corresponde a la cantidad de calor o energía calorífica.

Este aspecto es de suma importancia a la hora de estudiar el sitio ya que con ella se podrán ver reflejadas situaciones técnicas para garantizar el máximo confort de los usuarios y con estos datos poder disminuir el uso de energías, para reducir el impacto ambiental.

En el municipio de Morelia predomina el clima subtipo templado de humedad media, durante los meses de abril y mayo se han registrado las temperaturas más elevadas de todo el año, teniendo como máximo los 30°C, aunque cabe mencionar que en los últimos años debido al cambio climático se han alcanzado temperaturas de hasta los 34 °C. Por el contrario, en los meses de diciembre y enero, son los de temperatura más baja para esta localidad, teniendo un promedio durante varios años de 8°C como temperatura mínima. [46]

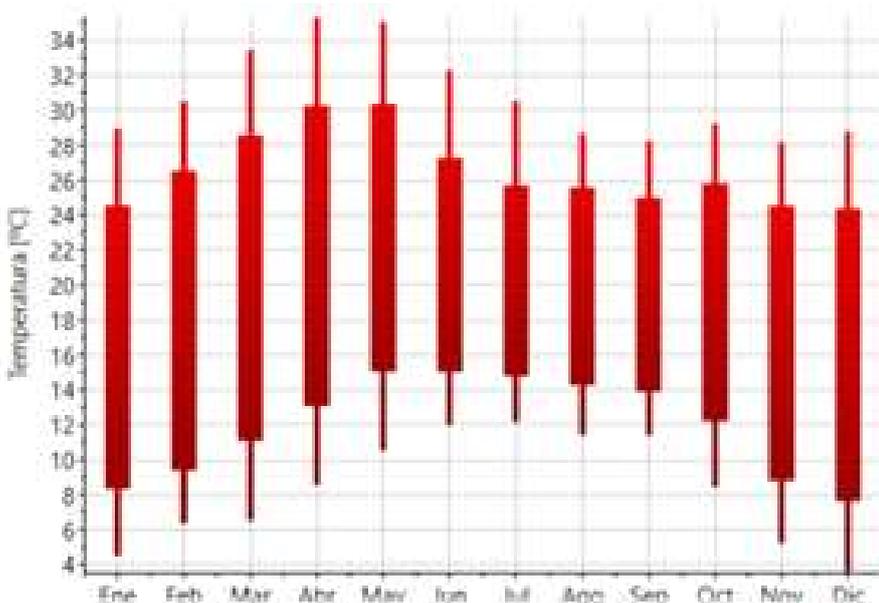


TABLA 11. Gráfica representativa de precipitación promedio anual de Morelia, fuente: Meeonorm

[46] <http://www.secretariadegobernación/municipios/Michoacan.gob>

CONDICIONES FÍSICO-GEOGRÁFICAS

VIENTOS DOMINANTES

El viento es la variable de estado de movimiento del aire. En meteorología se estudia el viento como aire en movimiento tanto horizontal como verticalmente. El viento es causado por las diferencias de temperatura existentes al producirse un desigual calentamiento de las diversas zonas de la Tierra y de la atmósfera.

Se tiene registro que, en los últimos años, los vientos que dominan en la ciudad de Morelia son aquellos provenientes del suroeste. Esto no quiere decir que todo el tiempo estará presente dicha dirección, sin embargo, a pesar de que en etapas del año hay vientos desde noroeste que igualmente llegan a ser constantes, no son consecutivos como los que van del sur-oeste.[44]

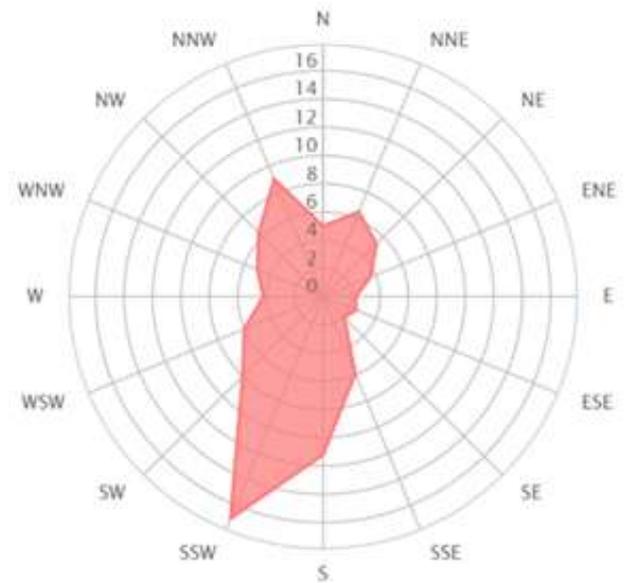


TABLA 12. Gráfica representativa de vientos dominantes de Morelia, fuente: Meeonorm



[44] <https://meteonorm.com/en/>

CONDICIONES FÍSICO-GEOGRÁFICAS

FLORA Y FAUNA

La vegetación se encuentra fácilmente diferenciada, de acuerdo a la latitud y el clima y el suelo; en la parte montañosa del sur, por ejemplo, hay coníferas, encinos y mandroños; en la región norte arbustos, mezquites, cacahuates, uña de gato y huizaches (entre otros). En el sur este la de la ciudad se encuentra el bosque "Lázaro Cárdenas" que es una reserva ecológica.

En términos generales, la flora comprende, entre otras especies encino, granjeno, jara, sauce, pirul, cedro blanco, nopalhuizache, pasto, girasol, maguey, eucalipto, fresno y álamo.

En cuanto a fauna, se pueden mencionar especies como: conejo de campo, coyote, ardilla, víbora, liebre, aves silvestres, tejón, ganado caprino, bovino y porcino, gavilán, halcón, zopilote, cuervo, ratón, gallinas y mariposas. [47]



[47] Honorable ayuntamiento de Morelia- IBIDEM

CLIMATOLOGÍA APLICADA AL PROYECTO

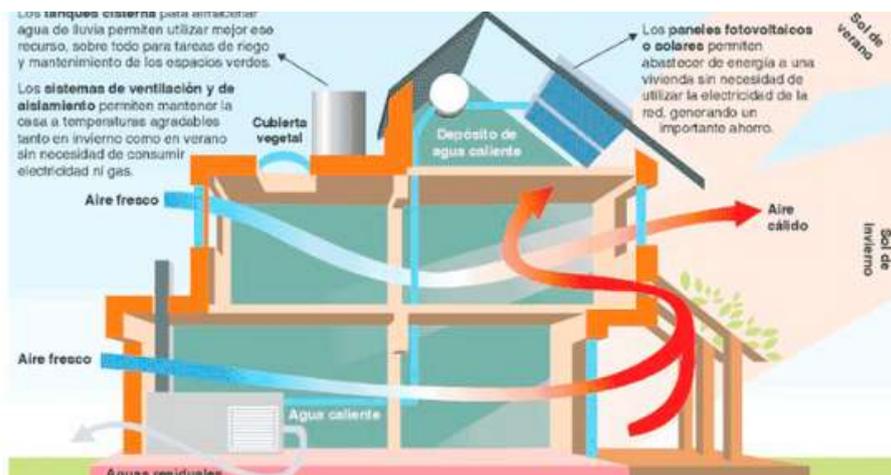
Una de las más importantes criterios a cerca de este proyecto es que se adecue al medio natural en el que se encontrará situado y así aprovechar al máximo los recursos que el medio provee.

El clima de la región es templado, por lo que tiene temporadas calurosas y temporadas de frío.

Para obtener el máximo confort es necesario tomar en cuenta los elementos que se desarrollaron con anterioridad que son temperatura, precipitación, vientos dominante, etc .Para tener en cuenta todo lo natural que tendrá incidencia a la hora de elegir el diseño arquitectónico.

A continuación se nombran aspectos importantes tomando en cuenta conforme al análisis geográfico.

La arquitectura bioclimática intenta armonizar la construcción con el medio ambiente optimizando recursos naturales con el fin de cubrir necesidades de confort con el mínimo consumo energético.[48]



Las ventanas estarán de acuerdo al punto cardinal donde se presentan los vientos dominantes, de tal manera que se pueda generar una ventilación cruzada, para evitar que el calor y la humedad estén presentes en el edificio, con el fin de crear un espacio confortable.

En cuanto a aislamiento térmico y acústico, se utilizarán materiales sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

¿Qué es la arquitectura bioclimática?

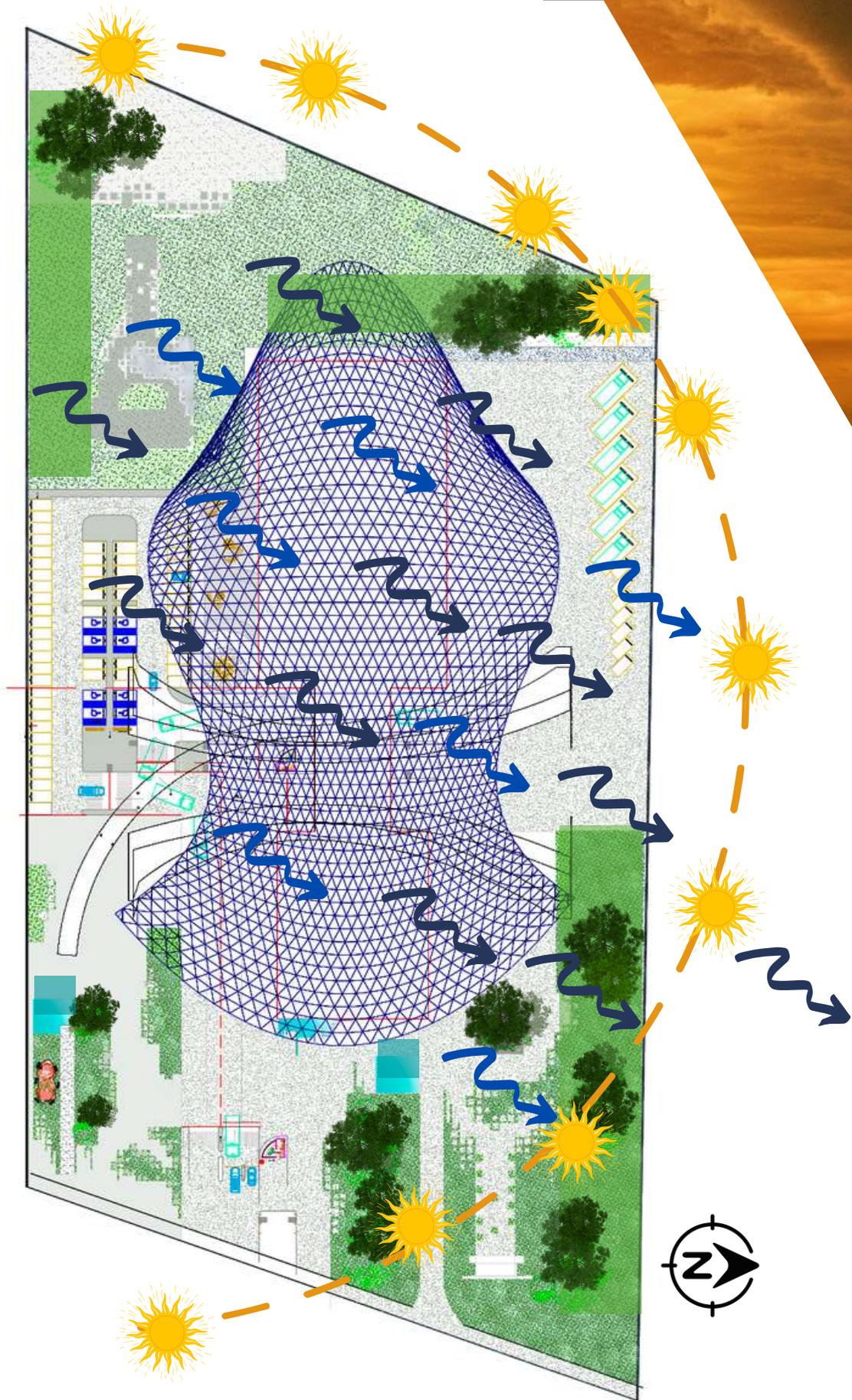
La arquitectura bioclimática plantea el diseño de edificaciones teniendo en cuenta las condiciones climáticas de su ubicación, y aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos)[49]

Serán utilizados materiales idóneos que se comportan manteniendo la temperatura sin variaciones bruscas, se utilizarán concreto, piedra, tabique y ladrillo.

[48] <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/arquitectura-bioclimatica/>

[49] <https://www.arquitectura-sostenible.es/-ejemplos-de-arquitectura-bioclimica-en-espanol/>

CLIMATOLOGÍA APLICADA AL PROYECTO



MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

Está conformado por elementos físicos hechos por el hombre, en estos encontramos edificaciones, vialidades, mobiliario urbano, señalizaciones, entre otros, que en conjunto forman el paisaje urbano.

Este conjunto arquitectónico estará conformado por diversos elementos de medio físico artificial, entre algunos de ellos estarán:

- **Espacios abiertos.** Los usuarios circulan, recrea, reúnen, descansa, entre otros. En ella se concentrarán
 - Pasos vehiculares.
 - Banquetas.
 - Jardines.
- **Mobiliario urbano y señalización.** Comprenderá fuentes, bancas, caseta de seguridad, etc. para que los espacios tengan un aprovechamiento óptimo y disfrute se requerirá un mobiliario urbano adecuado.
- **Señalización.** Elemento necesario para el correcto funcionamiento y desarrollo del cualquier desarrollo arquitectónico, Esta puede ser:
 - Informativa
 - Orientativa
 - Preventiva y estrictiva [50]



[50] http://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/FOL/FOL06/es_PPFM_FOL06_Contenidos/website_31_tipos_de_sealizacin.html

EQUIPAMIENTO URBANO

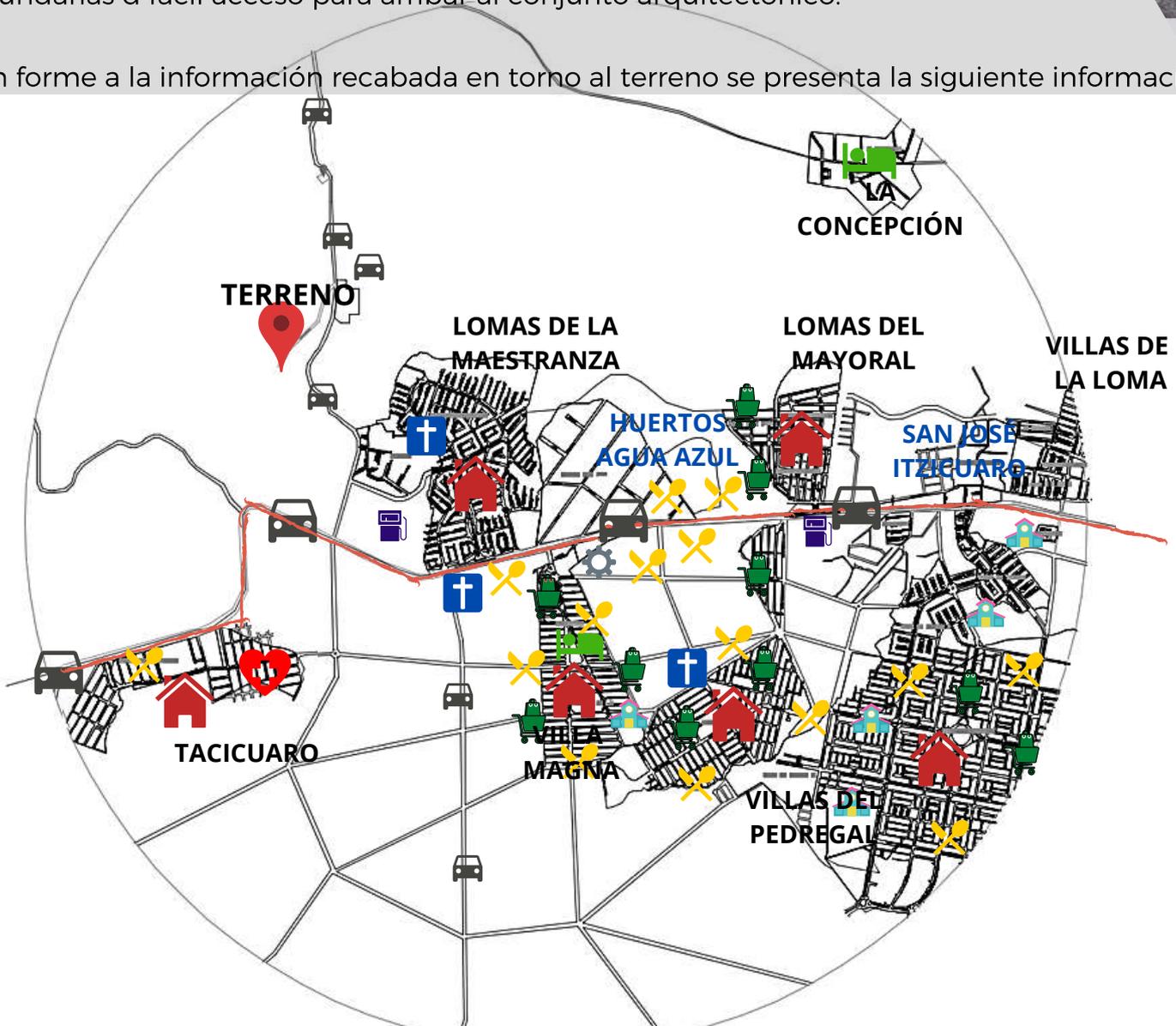
Las vías de comunicación para arribar al complejo arquitectónico son: Carretera Morelia - Quiroga, que parte del centro de la ciudad que es la avenida Francisco I. Madero poniendo que al pasar la avenida Cointzio cambia su nombre a carretera federal número 15 o carretera Morelia- Quiroga carretera Morelia- Huaniqueo de Morales.

El contexto y tipología es ambigua y la poca arquitectura que se encuentra a los alrededores es de tipo comercial y arquitectura popular habitacional, muy próximo al terreno se encuentra el acceso hacia el centro de disposición de residuos sólidos urbanos de Morelia.

Es un terreno no inserto en la mancha urbana de la ciudad aún así cuenta con servicios de vialidad, alcantarillado, agua potable, electricidad, alumbrado público, etc.

La ubicación no genera problemas de comunicación y en un radio de influencia cuenta con servicios de abastecimiento, salud, educación, además de contar con vialidad principales y secundarias d fácil acceso para arribar al conjunto arquitectónico.

Con forme a la información recabada en torno al terreno se presenta la siguiente información.



NOVIEMBRE

2020



**UNIDAD
5**

**PLANTA
TERMOVALORIZADORA DE
RPBI**

MARTHA CONSUELO AGUILAR HUERTA

PROGRAMA DE NECESIDADES

La planta termovalorizadora de RPBI proveerá una variedad de herramientas relacionadas con el cuidado del medio ambiente y la forma en que los residuos son tratados en nuestra ciudad, orientados a apoyar la investigación y la aplicación de la misma, la cual se verá reflejada en los diferentes espacios necesarios para el inmueble, como lo son: área de incineración e incineración, salones de capacitación, zona de empleados, oficinas administrativas, entre otras, teniendo como resultado una planta incineradora con los espacios para el óptimo funcionamiento del inmueble. Este programa de necesidades se desarrolló en base a la investigación teniendo como prioridad las funciones y actividades que se requieren realizar en un edificio de esta magnitud.

A continuación se nombran de manera general cuál será el acomodo de las áreas según su tipo de naturaleza.

ÁREA EXTERIOR

Sitio donde se realizarán actividades previas al ingreso del edificio, los usuarios tendrán acceso a sitios para estacionar sus vehículos, así como plazas de acceso y áreas verdes, todos esos sitios darán acceso para ingresar al edificio.



PROGRAMA DE NECESIDADES

ÁREA DE PROCESOS

En esta área se llevarán a cabo todos los procedimientos de tratamiento de residuos , en esta se incluyen la separación, clasificación, refrigeración e incineración de residuos.

ÁREA DE SERVICIOS

En esta área estarán contenidos las actividades que hacen posibles el óptimo funcionamiento de la planta como lo son: calderas, área de transformadores, cisterna, etc,

ÁREA ADMINISTRATIVA

En esta área se desarrollarán trabajos y actividades de los usuarios dedicados a la administración y control para el óptimo funcionamiento de la planta termovalorizadora de RPBI.

ÁREA PÚBLICA

El área pública comprende en su mayoría a los servicios de los usuarios,conteniendo todas aquellas zonas donde nuestro usuario pueda tener acceso libremente, como lo son áreas de convivencia, vestidores, comedor, entre otros.



PROGRAMA DE NECESIDADES Y PROGRAMA ARQUITETÓNICO

COMO SE EXPRESÓ CON ANTERIORIDAD...

El programa arquitectónico se realizó con un estudio previo dando como resultado lugares, actividades y espacios requeridos, para tener el óptimo funcionamiento en interiores así como en exteriores. Poniendo a nuestro usuario como protagonista de nuestro complejo arquitectónico.

De estos requerimientos se produjo un programa de necesidades que a continuación se en listarán:

- Anden de servicio.
- Fácil acceso a peatones y vehículos particulares, como de carga.
- Área de esparcimiento.
- Áreas de laboratorios, administración, control de calidad, etc.
- Una secretaría en cada área.
- Iluminación natural en todas las áreas.
- Área para empleados que incluya vestidores, regaderas, comedor, etc.





ESTUDIO DE ÁREAS

GENERAL

| ÁREA | FUNCIÓN | USUARIOS | ACTIVIDADES | MOVILIARIO | SUPERFICIE |
|-----------------------------------|--|---|--|--|------------|
| VESTÍBULO | Transición de usuarios desde exterior al interior. | Todos los usuarios. | Desplazamiento de los usuarios de la zona pública a distintas zonas. | | 200 M2 |
| ESTACIONAMIENTO Y VIALIDAD | Área destinada para vehículos del personal, visitantes y equipo de distribución y recolección. | Trabajadores de la planta, agentes y visitantes. | Movilización vehicular, resguardo de vehículos. | Señalización, rampas, vanquetas, jardineras. | 5000 M2 |
| PLAZA VESTÍBULAR | Recepción general de todos los usuarios. | Todos los usuarios. | Reunirse, actividades diversas, transición del exterior al interior. | Jardineras, bancas, rampas, señalamiento. | 3500 M2 |
| ÁREA ADMINISTRATIVA | Controlar y administrar los procesos contables y administrativos | Personal administrativo, usuarios | Enseñanza, contabilidad, zona ejecutiva. | Escritorios, sillas, estantes, computadoras | 800M2 |
| ÁREA DE CAPACITACIÓN | Sitio en la que su función principal es capacitar a nuevo personal como existente. | Todos los usuarios. | Enseñanza y capacitación. | Escritorios, sillas, estantes, computadoras, pizarrón, | 400 M2 |
| ÁREA DE SUPERVISIÓN | Seguimiento y control de los procesos. | Trabajadores especializados en el manejo de RPBI. | Supervisar y monitorear procesos. | Escritorios, sillas, estantes, computadoras, pizarrón. | 50 M2 |



ESTUDIO DE ÁREAS

GENERAL

| ÁREA | FUNCIÓN | USUARIOS | ACTIVIDADES | MOVILIARIO | SUPERFICIE |
|---|--|--|--|--|------------------|
| ÁREA DE ALMACÉN Y REFRIGERACIÓN DE RPBI | Almacenaje, separación y depuración. | Trabajadores especializados en el manejo de RPBI. | Actividades de almacenaje y refrigeración según su naturaleza. | Basureros, refrigeradores, cintas transportadores, almacén. | 200 M2 |
| ÁREA DE INCINERACIÓN | Convertir los desechos de materia a cenizas, | Trabajadores especializados en el manejo de RPBI. | Incinerar residuos y con el proceso generar energía. | Calderas, hornos, cintas transportadoras, turbinas, tubos de transición, carros transportadores. | 1000 M2 |
| ÁREA DE ESTERILIZACIÓN DE RPBI | Esterilizar materiales y residuos para proceder con la incineración. | Trabajadores especializados en el manejo de RPBI, químicos | Analizar y esterilizar RPBI. | Esterilizador, carros de transportación y almacenaje, mesas, sillas, computadoras. | 300 M2 |
| ZONA DE EMPLEADOS | Área destinada para los trabajadores que laboran en la planta. | Todos los usuarios. | Zona de recreación, descanso, toma de alimentos, almacén de objetos personales, aseo de personal | Mesas, sillas, instrumentación de cocina, regadera, muebles de baño, lockers | 330 M2 |
| TOTAL | | | | | 17,500 M2 |



ESTUDIO DE ÁREAS

GENERAL

| ÁREA | FUNCIÓN | USUARIOS | ACTIVIDADES | MOVILIARIO | SUPERFICIE |
|---|--|--|--|--|------------------|
| ÁREA DE ALMACÉN Y REFRIGERACIÓN DE RPBI | Almacenaje, separación y depuración. | Trabajadores especializados en el manejo de RPBI. | Actividades de almacenaje y refrigeración según su naturaleza. | Basureros, refrigeradores, cintas transportadores, almacén. | 200 M2 |
| ÁREA DE INCINERACIÓN | Convertir los desechos de materia a cenizas, | Trabajadores especializados en el manejo de RPBI. | Incinerar residuos y con el proceso generar energía. | Calderas, hornos, cintas transportadoras, turbinas, tubos de transición, carros transportadores. | 1000 M2 |
| ÁREA DE ESTERILIZACIÓN DE RPBI | Esterilizar materiales y residuos para proceder con la incineración. | Trabajadores especializados en el manejo de RPBI, químicos | Analizar y esterilizar RPBI. | Esterilizador, carros de transportación y almacenaje, mesas, sillas, computadoras. | 300 M2 |
| ZONA DE EMPLEADOS | Área destinada para los trabajadores que laboran en la planta. | Todos los usuarios. | Zona de recreación, descanso, toma de alimentos, almacén de objetos personales, aseo de personal | Mesas, sillas, instrumentación de cocina, regadera, muebles de baño, lockers | 330 M2 |
| TOTAL | | | | | 17,500 M2 |



ESTUDIO DE ÁREAS

ÁREA ADMINISTRATIVA

| ÁREA | FUNCIÓN | USUARIOS | ACTIVIDADES | MOVILIARIO | SUPERFICIE |
|--------------------------------|---|---|---|---|------------|
| CONTABILIDAD | Administrar los ingresos y egresos de la planta, | Usuarios administrativos. | Realizar inventarios, presupuestos, actividades contables. | Sillas, escritorios, computadoras, archiveros. | 40 M2 |
| ARCHIVO CONTABLE | Almacenar expedientes y material de oficina. | Usuarios administrativos. | Control contable y de material de oficina. | Estantes, silla, escritorio, archiveros. | 6 M2 |
| SALA DE JUNTAS | Sala de reuniones para personal laboral. | Todos los usuarios. | Realización de juntas para coordinar, informar sobre actividades a desarrollar. | Mesas, sillas, área de café, libreros, televisión. | 20 M2 |
| RECEPCIÓN ADMINISTRATIVA | Área de estar previo a servicios administrativos. | Todos los usuarios. | Atención a usuarios | Sillones, mesas, sillas. | 20 M2 |
| GERENCIA (c/ secretaría) | Administración, finanzas, guía ejecutiva. | Gerente, personal administrativo, visitantes. | Atención de usuarios así como de visitantes, administrar el complejo. | Escritorios, sillas, estantes, computadora, | 20 M2 |
| SANITARIOS ÁREA ADMINISTRATIVA | Área de higiene | Todos los usuarios. | Necesidades fisiológicas, aseo personal. | Muebles sanitarios, basureros, espejos, secador de manos. | 30 M2 |
| ÁREA DE CAPACITACIÓN | Área de capacitación para personal. | Visitantes y trabajadores. | Capacitación y atención de usuarios. | Escritorios, sillas, estantes, computadoras, proyectores, pizarrón. | 150 M2 |
| ÁREA DE RECURSOS HUMANOS | Valuación de empleados. | Todos los usuarios. | Entrevistas, charlas, orientación. | Escritorios, sillas, estantes, computadoras,, librero. | 20 M2 |
| JURÍCO | Realizar actividades de servicio público en aspectos legales. | Todos los usuarios. | Asesoramiento legal | Escritorios, sillas, estantes, computadoras,, librero. | 20 M2 |



ESTUDIO DE ÁREAS

ÁREA DE PERSONAL

| ÁREA | FUNCIÓN | USUARIOS | ACTIVIDADES | MOVILIARIO | SUPERFICIE |
|--------------------|--|----------------------|---|---|------------|
| LOCKERS | Almacenamiento de objetos personales | Todos los empleados. | Chegador de empleados, guardado de objetos personales. | Lockers, cecador, bancas. | 100 M2 |
| VESTIDORES Y BAÑOS | Cambio de vestimenta, higiene. | Todos los empleados. | Necesidades fisiológicas, aseo del personal. | Muebles sanitarios, espejos, vestidores, bancas, secadores. | 70 M2 |
| COCINA Y COMEDOR | Lugar de preparación y toma de alimentos. | Todos los empleados. | Tomar y preparar alimentos, convivir, charlar. | Sillas, mesas, muebles de cocina. | 150 M2 |
| ENERMERÍA | Sitio de primera mano en caso de algún accidente. o malestar de usuarios | Todos los usuarios. | Chequeo de personal, medición de signos vitales, atención médica. | Camilla, escritorio, sillas, estantero, báscula. | 10 M2 |

ÁREA DE PROCESOS

| ÁREA | FUNCIÓN | USUARIOS | ACTIVIDADES | MOVILIARIO | SUPERFICIE |
|--------------------------------------|---|---|--|---|------------|
| ÁREA DE CARGA DESCARGA Y SEPARACIÓN. | Área de maniobra de vehículos con RPBI, | Todos los usuarios. | Separación de residuos, | Tren de carga, carros transportadores, cintas. | 300 M2 |
| ÁREA DE REFRIGERACIÓN Y ALMACÉN | Guardado de residuos a incinerar. | Trabajadores especializados en el manejo de RPBI. | Colocación y separación de residuos , almacenamiento. | Refrigeradores, cintas transportadoras. | 100 M2 |
| ÁREA DE ESTERILIZACIÓN | Sector de desinfección de residuos no anatómicos. | Trabajadores especializados en el manejo de RPBI. | Esterilización de residuos, depositar muestras esterilizadas al horno. | Esterilizador horizontal industria, cintas de transporte, carros de transporte. | 300 M2 |
| ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD | Vigilar los procesos. | Trabajadores especializados en el manejo de RPBI. | Prevenir, contribuir, manejar acciones de control. | Escritorio, sillas, computadoras, pizarra. | 20 M2 |
| ÁREA DE INCINERACIÓN | Sector de incineración de RPBI | Trabajadores especializados en el manejo de RPBI. | Incinerar, recolectar cenizas, transportar residuos. | Horno, calderas, tuberías de conducción, carros transportadores. | 500 M2 |
| ÁREA RECOLECCIÓN DE CENIZAS | Recolectar y enviar al vertedero cenizas producidas por incineración. | Trabajadores especializados en el manejo de RPBI. | Área de carga d cenizas, envío a tiradero municipal. | Carros transportadores, silla, mesa, pizarra. | 50 M2 |



ESTUDIO DE ÁREAS

MATRIZ DE RELACIÓN

Después de haber detectado los espacios generados de acuerdo a las necesidades planteadas, se puede empezar a generar la zonificaciones y así poder comenzar el proyecto arquitectónico.

A continuación se esquematizan la cierta relación que tienen entre entre los espacios y en base a la relación que tienen se pueden agrupar según sea el fin en común.

Dentro de este complejo arquitectónico nombraremos cuatro zonas: zona privada, zona pública, zona de servicios, circulaciones vías que conectan a los espacios, con base a estas zonas de plantea la siguiente matriz de relación, que sirve para tener una idea más clara del funcionamiento y las conexiones del espacio.

La matriz esta elaborada a través de los espacios detectados con el programa de necesidades, la cual corresponde a la **Planta Termovalorizadora de RPBI**.





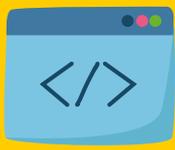
ESTUDIO DE ÁREAS

MATRIZ DE RELACIÓN



| ÁREA | ESPACIOS(AMBIENTES) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|
| ZONA PÚBLICA | recepción | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | estacionamiento | 6 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | módulo de información | 6 | 4 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | s.s h.h. mujeres | 6 | 6 | 2 | 4 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | s.s h.h. hombres | 6 | 2 | 4 | 4 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | andador | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | salas de espera | 6 | 2 | 6 | 4 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | enfermería | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | |
| | comedor | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | | | | | | | | | | |
| | laboratorio | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| | recursos humanos | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | |
| | jurídico | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | |
| | contabilidad | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 | 6 | | | | | |
| | gerencia | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | |
| | ZONA PRIVADA | salones de capacitación | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | |
| s.s h.h. mujeres | | 6 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 6 | 6 | 6 | | | | | | | | |
| s.s h.h. hombres | | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 6 | 6 | 6 | | | | | | | |
| zona de empleados | | 6 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | | | |
| vestidores mujeres | | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | | | | | |
| vestidores hombres | | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | | |
| ZONA SERVICIOS | estacionamiento personal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | |
| | conserje | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | |
| | depósito | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | |
| | cuartos de máquinas | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | |
| | estacionamiento transportadores | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | |
| | s.s h.h. mujeres | 6 | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | |
| | s.s h.h. hombres | 6 | 6 | 6 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | |
| | área de incineración | 6 | 6 | 6 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | |
| | área de separación | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | |
| | área de máquinas | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | | | |
| área de refrigeración | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | | | | |
| control de personal | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | | | | |
| caseta de control | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | | | | |
| | | SUMATORIA RANGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |





PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El presente programa arquitectónico es el resultado de la información leída, investigada y planteada así como proporcionada según el reglamento de la Norma Oficial Mexicana sobre el tratado de los residuos peligrosos biológicos infecciosos (RPBI),

Se proponen 3 edificios, conectados entre sí, 2 niveles, conectados por una plaza de acceso para peatones y acceso para vehículos particulares y prestadores del servicio. Los tres edificios mencionados contarán con:

- **Primer edificio:**

PLANTA BAJA: Estarán situados cuartos de máquinas, zona de procesos, oficinas de control de calidad, arribo, separación, refrigeración y tratamiento de los residuos.

PLANTA ALTA: Estará situado un tipo puente "Colgante" que se pretende sirva como mirador para que visitantes puedan ver los procesos a realizar en la planta baja.

- **Segundo edificio:**

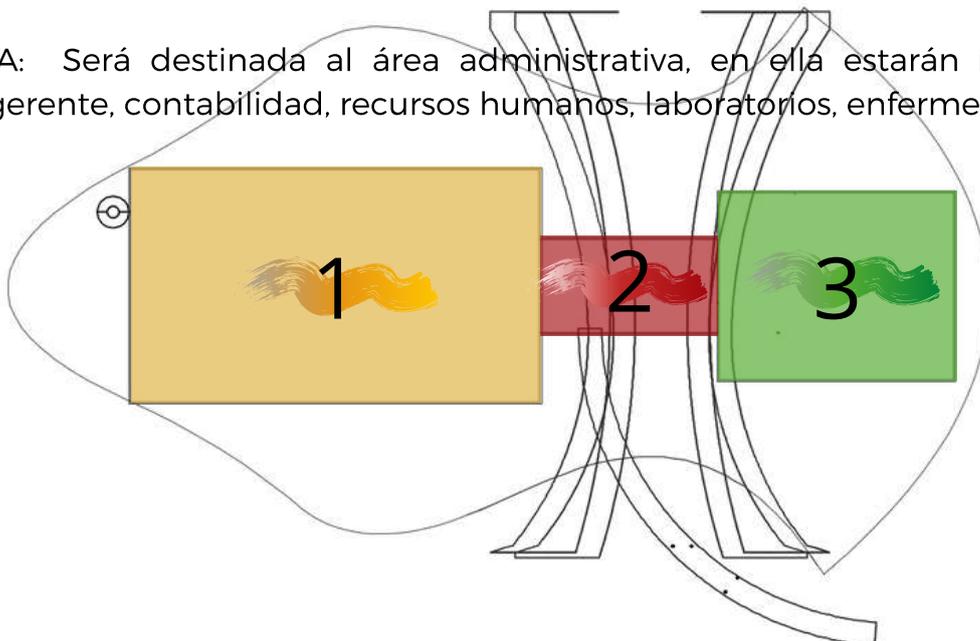
PLANTA BAJA: Funcionará como vialidad conectará el estacionamiento de visitantes y lo conectará con el estacionamiento para vehículos transportadores de RPBI y estacionamiento para personal.

PLANTA ALTA: Estará diseñada como una recepción- lobby para visitantes, contará con recepción y módulo de información, así como tres salas recreativas donde se explicará los procesos que se realizarán en la planta.

- **Tercer edificio:**

PLANTA BAJA: Estarán situada las área del personal en ella incluirá: vestidores y lockers, comedor y cocina, así como salones de capacitación y auditorio.

PLANTA ALTA: Será destinada al área administrativa, en ella estarán insertos jurídico, gerente, subgerente, contabilidad, recursos humanos, laboratorios, enfermería.

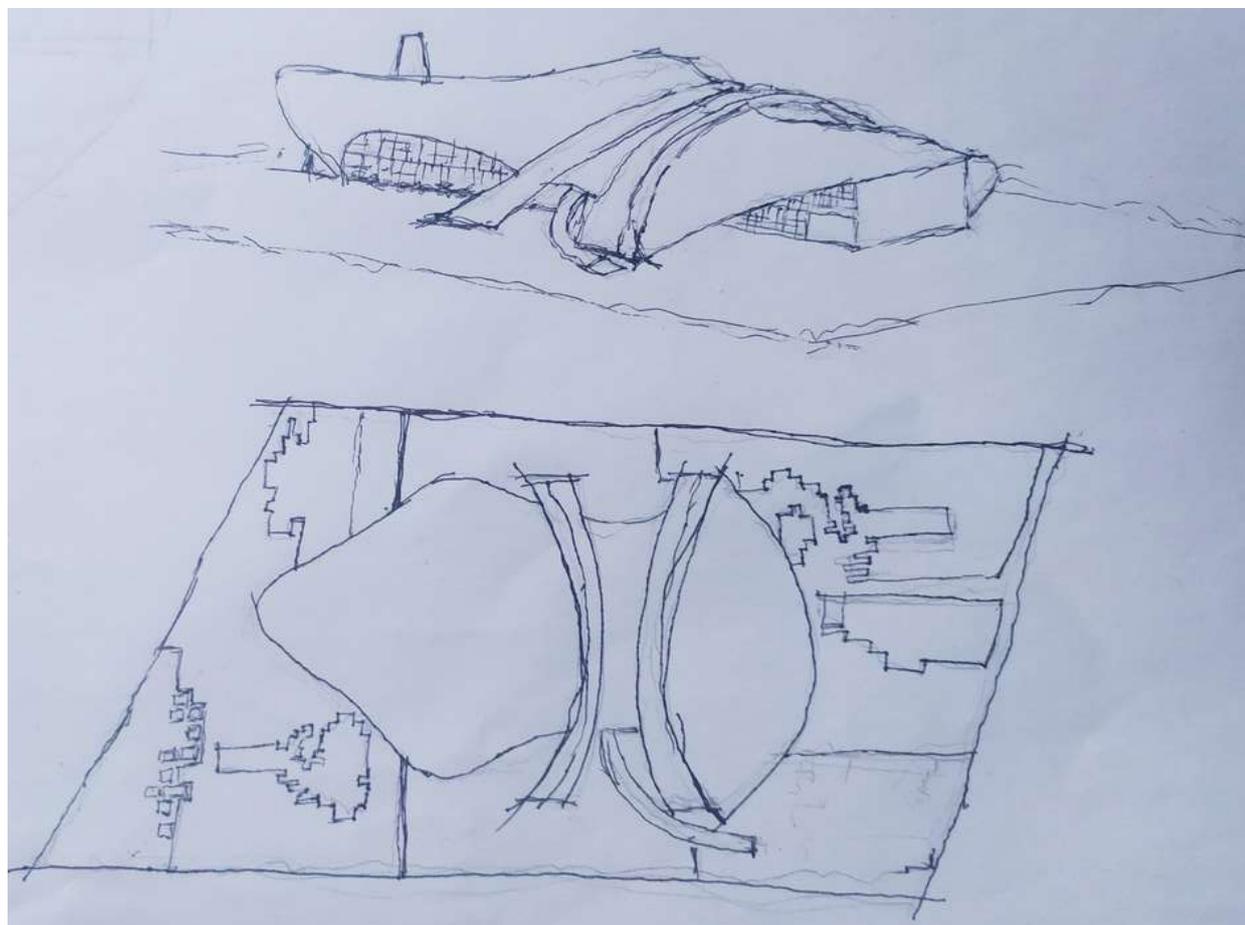
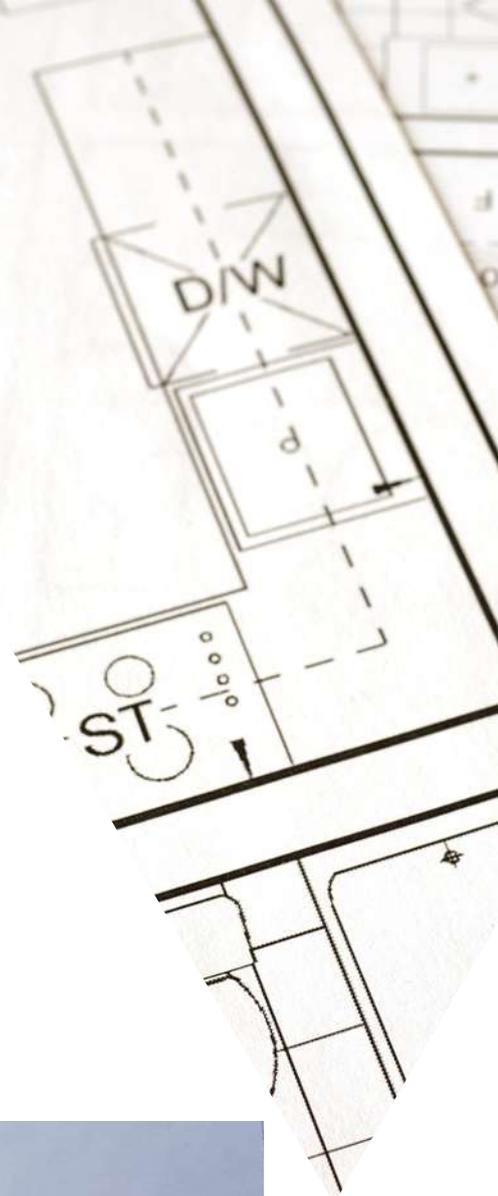


ZONIFICACIÓN

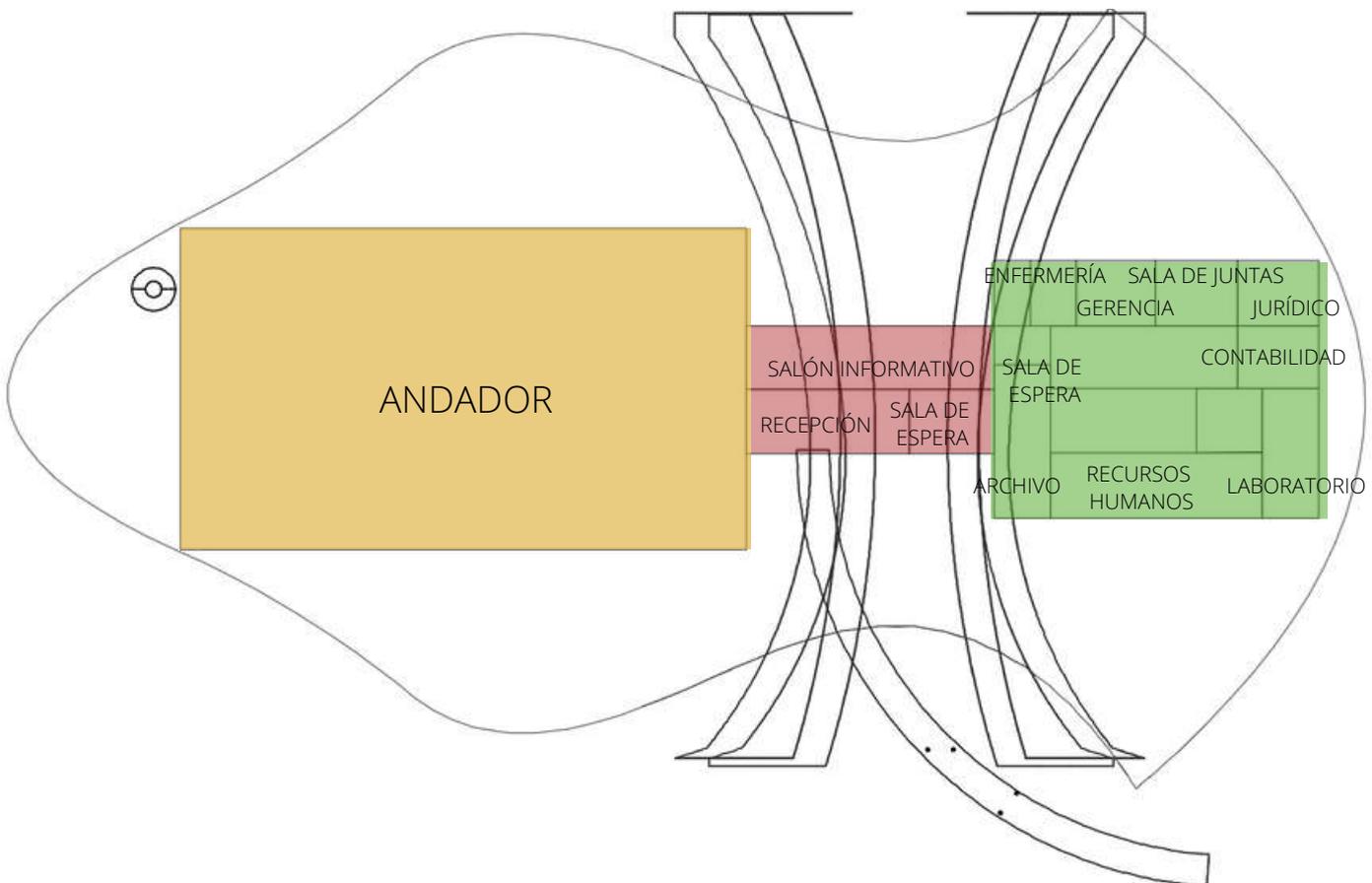
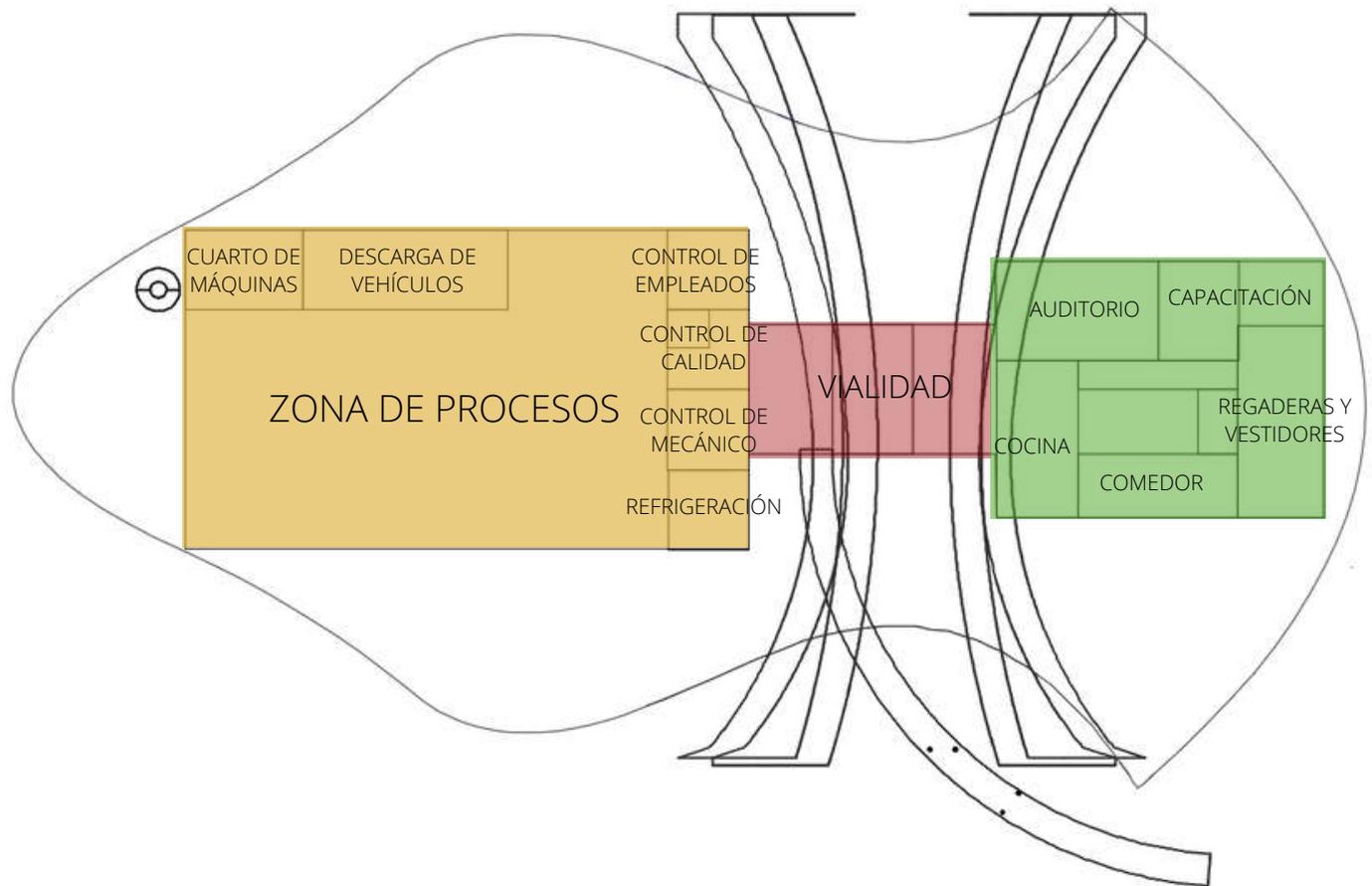
Las estrategias que se utilizaron durante la conceptualización se resumen en una serie de diagramas respecto a las áreas del proyecto.

La zonificación se empezó por medio de representación de ideas y conceptualizaciones, con esto dando un resultado el diagrama de zonificación general de nuestro proyecto, constituyendo ideas preliminares, croquis así como el acomodo tentativo de los espacios y elementos arquitectónicos.

Para explicar mejor se expone el siguiente diagrama de de distribución, exponiendo de manera general el acomodo de los espacios.



ZONIFICACIÓN



DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO

Con forme a los espacios generados y la correlación entre estos, nos da una perspectiva más clara de como funcionará nuestro complejo.

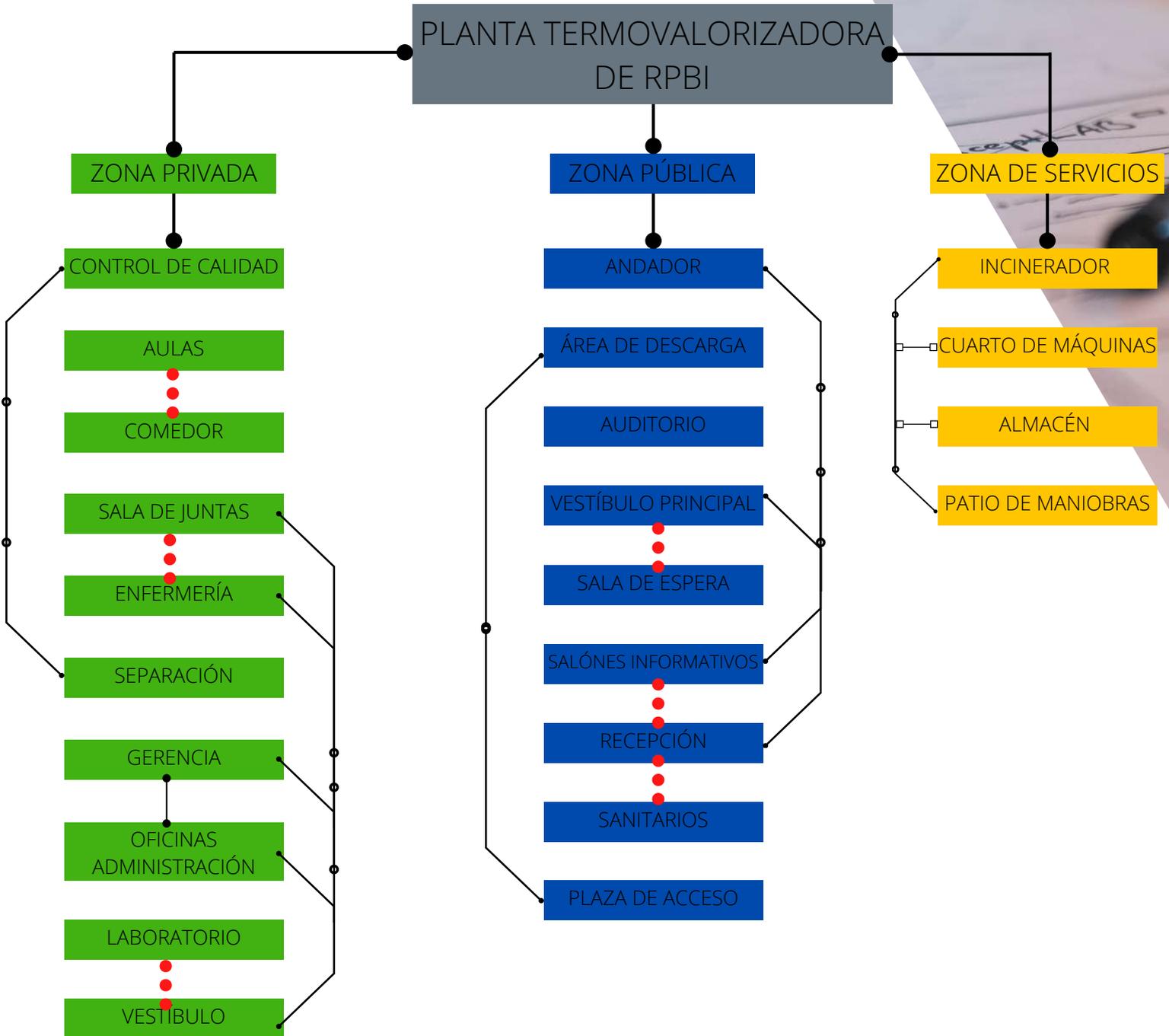
Los diagramas de funcionamiento son gráficos que nos dan una idea de la distribución real, gracias a que las relaciones son más claras y éstas pueden ser nula, directa o indirecta que resultan de la matriz de relación.

Sr presentan los diagramas elaborados desde lo general a lo particular, desde que el usuario arriba hasta que llega al lugar deseado.

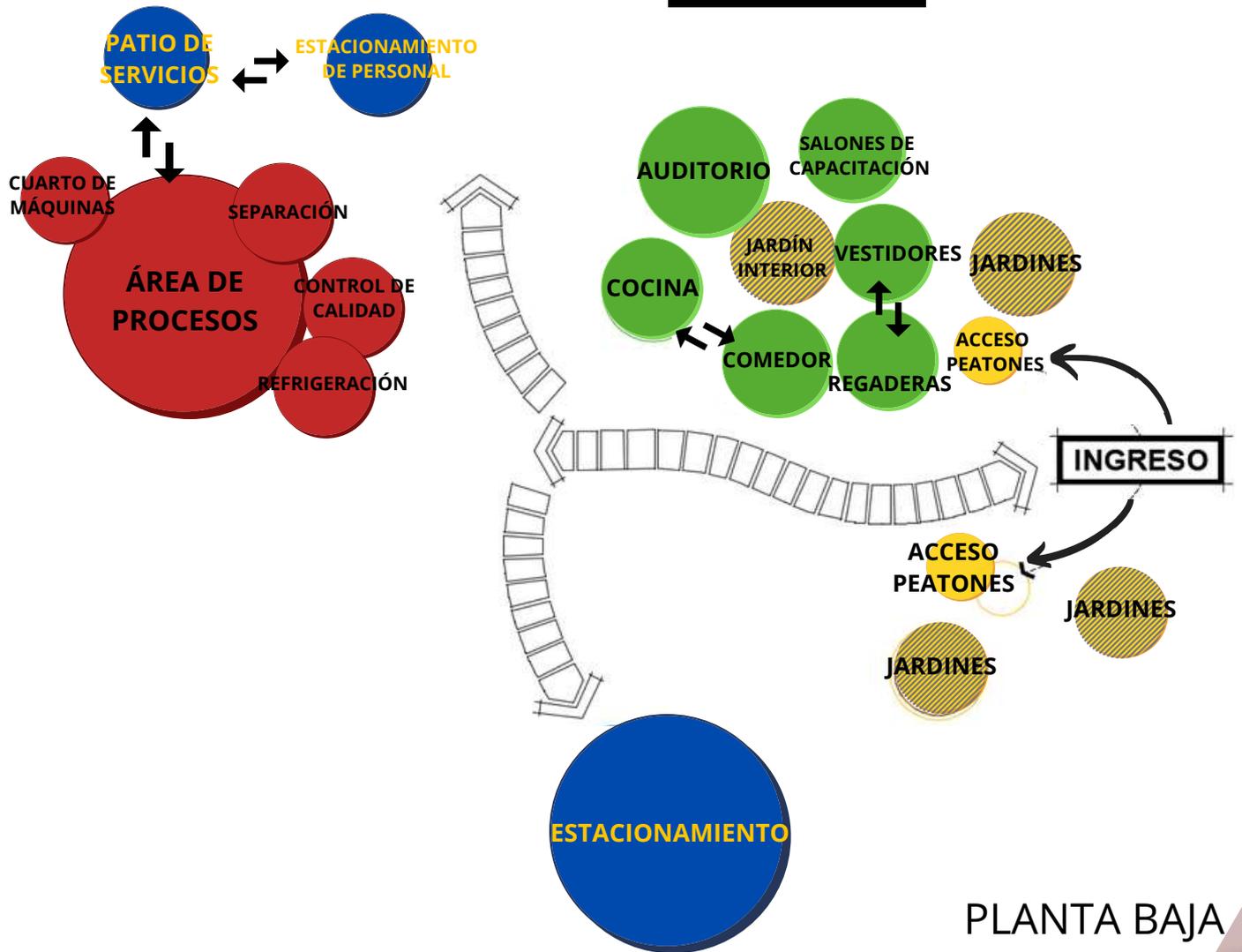


DIVISIÓN DE ÁREAS (GENERAL)

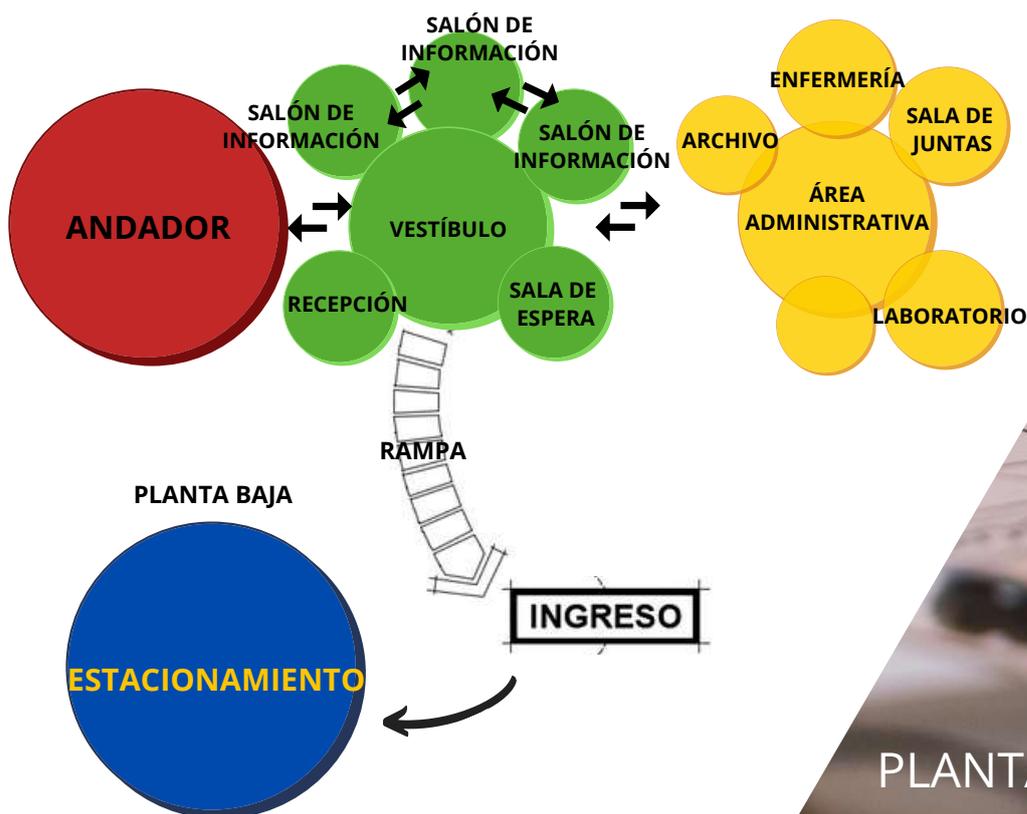
DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO



DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

CRITERIO TÉCNICO- CONSTRUCTIVO

CRITERIO ESTRUCTURAL

| TIPO | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------|---|
| Zapatas | estos elementos serán construidos en concreto armado, distribuidos y elaborados según en calculo estructural indique. |
| Columnas y travesaños | Serán de acero, y su resistencia y dimensión estarán de acuerdo al cálculo estructural. |
| Muros | Según su colocación será el material, en exteriores se optará principalmente por estructura metálica acompañado de cristal. En interiores se optaran por muros divisorios de tabla roca, paneles o tabique según indique el proyecto. |
| Sistemas mixtos | Según lo requiera el proyecto se optara por marcos metálicos, alternados con sistemas de construcción tradicional (concreto, tabique). |

TABLA 11. Gráfica representativa de precipitación promedio anual de Morelia, fuente: Meeonorm

CRITERIO FUNCIONAL

| TIPO | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| Circulación vehicular | Circulación vehicular que tendrá relación y dependerá del movimiento dentro de la Instalación. |
| Circulación peatonal | Se contará con las rampas necesarias para el movimiento de los residuos dentro de la planta, así como el tamaño adecuado para pasillos y en exterior banquetas y circulación para mantener siempre la seguridad del peatón. |
| Interacción de espacios en el interior | Se procurará tener la mayor relación entre los espacios, tomando en cuenta los destinos y ordenamiento directo e indirecto. Contará con vestíbulos, áreas de trabajo, descanso. Todo lo necesario tomando en cuenta la investigación previa para tener el óptimo funcionamiento dentro del proyecto arquitectónico. |

TABLA 11. Gráfica representativa de precipitación promedio anual de Morelia, fuente: Meeonorm

CRITERIO AMBIENTAL

| TIPO | DESCRIPCIÓN |
|----------------------------|--|
| Iluminación | Tratar de aprovechar la máxima incidencia solar para el interior de los espacio, contando con la más óptima iluminación natural. |
| Sombra | Ya que la fachada serán diseñadas con grandes claros se buscará la protección de espacios expuestos que requieran refugio a los rayos solares, creando con eso también un tipo de sombras que jugarán con el volumen arquitectónico. |
| Ventilación | Por medio de ventilación cruzada se buscará mantener e interior del complejo lo más fresco posible, dando como resultado la eliminación casi total del uso del aire acondicionado. |
| Asoleamiento y orientación | Comprender y dirigir ventanas y fachadas, para proteger de la incidencia solar, cuidando siempre el confort del interior. |
| Enotecnias | Se utilizaran ecotecnias ²⁴ como la captación de agua pluvial, pinturas naturales, sistemas ahorradores de agua, entre otras. Para tratar de reducir lo más posible el impacto ambiental. |

TABLA 11. Gráfica representativa de precipitación promedio anual de Morelia, fuente: Meeonorm

CRITERIO TEÓRICO - CONCEPTUAL

Las formas a utilizar en este conjunto arquitectónico serán formas regulares acompañadas con formas orgánicas, su interior se preñe utilizar la corriente arquitectónica del minimalismo combinado con biomimética [51],

Tratando que se integre lo más posible con el entorno. La forma y geometría del diseño permitirán espacios amplios con grandes claros, tomando en cuenta los siguientes conceptos:

-
- UNIFICACIÓN: estará representada a través de las formas del edificio que busquen adaptarse con el entorno buscando no afectarlo, tomando en cuenta la forma natural del terreno, teniendo un resultado de integración y coexistencia.
 - TRANSPARENCIA: buscar que los espacios tengan el mayor porcentaje de luz natural, dando como resultado la sensación de autonomía, sin oposición de encierro.
 - RITMO: estará presente en prolongación y claridad, representado con líneas y formas, colores y sensaciones. En conjunto con el terreno, limpieza y estructura en fachadas e interiores.
-

[51]La arquitectura biomimética es una filosofía contemporánea que busca soluciones sostenibles en la naturaleza, sin replicar puramente sus formas, sino que a través de la comprensión de las normas que las rigen. Este enfoque multidisciplinario busca seguir una serie de principios en lugar de centrarse en códigos estilísticos. "<https://www.archdaily.mx/mx/02-312614/arquitectura-biomimetica-que-podemos-aprender-de-la-naturaleza>"

CRITERIOS DE DISEÑO

Uno de los criterios a utilizar en este proyecto será la conservación del medio ambiente, por lo cual se tomará en cuenta todos los factores meteorológicos mencionados con anterioridad, como lo son: vientos dominantes, precipitación pluvial, temperatura, ect. Estos aspectos serán tomados en cuenta para brindar funcionalidad y confort.

CRITERIOS ECOLÓGICOS

Conservación de biodiversidad local, procurando provocar un daño mínimo, al suelo, aire, flora y fauna.

En jardines se utilizarán vegetación de la región, Para que sean capaces de adaptarse al entorno, esperando que se tenga un equilibrio en el ecosistema en donde se localizará el proyecto.

El tipo de construcción a trabajar se pretende adaptarse a la situación topográfica del predio, buscando tener el impacto menos dañino para no dañar recorrido de aguas pluviales y posibles lixiviados que se puedan generar.

CRITERIOS FUNCIONALES

Las orientación del proyecto será considerada de tal manera que se puedan obtener mayores beneficios de climatización, para que la temperatura sea confortable por si sola y procurar no tener una climatización artificial.

CRITERIOS DE DISEÑO

CRITERIOS FUNCIONALES

Todas las áreas tendrán su propio espacio para desarrollar sus funciones sin necesidad de ser interrumpidas, bajo este principio el edificio será dividido por dos áreas, área de procesos y área de actividades, en la primera serán contenidos los procesos de incineración, como lo son separación, refrigeración, incineración, entre otros, y en la segunda donde se realizan los procesos administrativos, así como cocina, baños y lockers para empleados.

Los estacionamientos y circulación vehicular estarán relacionados entre sí para evitar problemas en el cruce de la circulación de los vehículos.

En el proyecto pretende que los usuarios tengan todos los elementos necesarios para su óptima función, tratando que el riesgo dentro de la planta sea el mínimo.

Adecuada utilización de los materiales, buscando la economía y esperando se adapte al entorno.

Tratamiento de aguas y desechos sépticos, así como la extracción de gases por medio de chimeneas, buscando tener el tratamiento específico para que el impacto ambiental sea el más reducido.



AGOSTO

2020

UNIDAD 6

**PLANTA
TERMOVALORIZADORA DE
RPBI**

MARTHA CONSUELO AGUILAR HUERTA

MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

INSTALACIONES

La arquitectura debe percatarse como un conjunto de elementos: estructuras, sistemas, acabados que juntos forman una armonía.

Esta armonía será distinta de acuerdo a la ubicación, las condiciones físico-geográfico, usos y costumbres, etc. Las diferencias surgen de las necesidades de el usuario, así como la necesidad de adaptarse a las condiciones expuestas en el entorno.

Por ésta y otras razones el objetivo principal es resolver de la manera más eficiente, funcional y conveniente las necesidades de instalaciones buscando las mejores y más adecuados términos para un proyecto de esta naturaleza. A continuación se nombran los criterios de instalaciones.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Se utilizarán tuberías y conexiones de PVC, cobre, bronce o hierro galvanizado según sea requerido, con diversos diámetros para suministrar y distribuir el agua fría y caliente dentro y fuera de la edificación. el agua que llegará del la red agua municipal OOAPAS se almacenará en una cisterna de litros y el agua se distribuirá per medio de un hidroneumático este dotará de agua de manera que el liquido llegue con la presión y cantidad que sea requerida.

Sistema hidro-neumático o de tanque a presión. Su esencia está en llevar el agua de la cisterna hacia un tanque donde se mezcla con aire a presión, que la impulsará hacia cada uno de los aparatos sanitarios del edificio. La presión del líquido se mantendrá constante y no será necesario tener tanques elevados.[52]



[52]<https://cishsacom.com.mx/instalacioneshidraulicas/#:~:text=Una%20instalaci%C3%B3n%20hidr%C3%A1ulica%20es%20un,liquido%20llegue%20en%20cantidad%20y>

MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Para tener un buen funcionamiento en una instalación hidráulica es necesario cumplir con los siguientes requisitos:

- **DISEÑO.** Diseñar las tuberías para que no sean ruidosas y no tengan excesiva presión, además de que tampoco se reduzca el gasto cuando se utilice otro mueble.[53]
- **TUBERÍAS Y VÁLVULAS.**
- **ELEMENTOS DE ALMACENAMIENTO.** En este caso se utilizaran para almacenar el agua una cisterna, cuyo cálculo se presenta a continuación, para este proyecto se plantearon dos cisternas una para el uso del edificio y la otra para la instalación contra incendios.



TABLA 1 =200 LTS/ HAB/DÍA
USUARIOS
70 Temporales
50 BASE
70+50 = 120 Usuarios

TABLA 2
200 litros x 120 usuarios =24,000
24,000 litros x Reserva (3 días)= 72,000 litros

72,000litros = 72 m³ (litros/1000)

ÁREA= V/h =72 m³/ 2.4 m
ÁREA= 30 m²
L= raíz de 30m²
L= 5.47M

NOTA._ La altura recomendada de una cisterna es de 2m.

1. Por cálculo cisterna: de 3.78 m x 4.0 x 2.4 m
2. Por especificación y por espacio según proyecto

- **CALENTADOR.** Se propone el uso de calentadores solares (Termofusión), en caso de en algún día del año que este recurso no sea suficiente se tendrá como reserva una caldera, esta también servirá de apoyo en los hornos incineradores.

[53] <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/556/A4.pdf?sequence=4>

MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS

Las actividades desarrolladas en la "Planta Termovalorizadora de RPBI" son muy similares a las de la mayoría de naves industriales.

Por la cuál es indispensable la instalación contra incendios, con esta se prevé que se pueda localizar de manera inmediata el lugar donde se ha generado el incendio, posibilitando la rápida evacuación del público asistente y del personal a las zonas exteriores, así como la intervención en los primeros instantes del incendio.

El edificio estará dotado de los siguientes elementos:

- Detección de humo.
- Sistema de alarma.
- Extintores .
- Hidrantes exteriores.
- Instalación automática de extinción.
- Puertas cortafuegos
- Señalización de evacuación y medios de protección.
- Bocas de incendio equipado: Estas estarán alimentadas desde la cisterna, con una presión que garantice una presión mínima de 2 KG/CM² y máxima de 5 KG/CM², con una bomba monobloc marca EBARA modelo AF 3M 32-200/5.5 de 6.0 KG/ CM² y un caudal de 12 M³/, alimentado mediante un motor eléctrico de 5.5 KW y una bomba jockey de 1.1 KW.

[54]



[54] <https://ingemecanica.com/proyectos/objetos/proyecto23/doc6pro23.pdf>

MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

INSTALACIÓN SANITARIA

La instalación sanitaria la podemos definir como un conjunto de elementos mediante los cuales se desalojan las aguas residuales de una edificación hacia los lugares apropiados, cómo fosas sépticas y/o a la red pública. El propósito es desalojar de forma segura las aguas residuales, de tal manera que se cubran los requisitos de las normas y reglamentos correspondientes del lugar en donde se esté realizando la instalación.

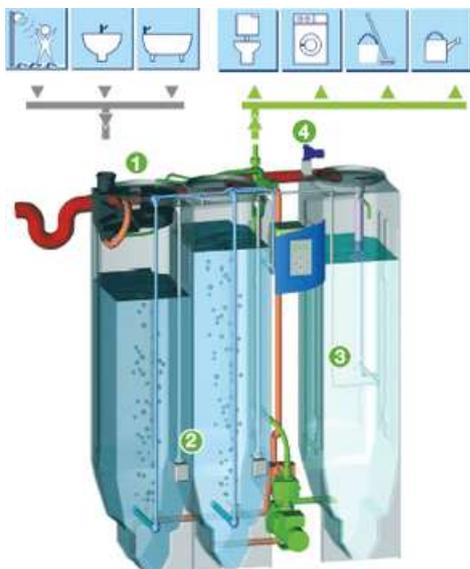
La instalación sanitaria está en función del gasto y la presión de la descarga en cada mueble. Se deberá contar con los siguientes requisitos:

- **MATERIALES EN CUARTOS SANITARIOS.** Muros impermeables y antiderrapantes.
- **CANALIZACIONES.** Las tuberías deberán ser de PVC, fierro galvanizado o cualquier otro material inscrito en la norma. El desagüe no podrá ser menor a 32 mm, tener una pendiente mínima del 2%, Lo registros serán colocados a distancias no mayores de los 10 m entre cada uno y entre cada cambio de dirección, con medidas 40 x 60 cm profundidad de hasta 1 m; 50 x 70 cm para profundidades de hasta 1 a 2 mts y 60 x 80 cm en profundidades de más de 2 mts.[55]

AGUAS GRISES

En el caso de este edificio se pretende utilizar al máximo todos los recursos, por lo cuál se hará el diseño para en el conjunto arquitectónico tener dos cisternas la primera será para el almacenamiento del agua que llega de la red municipal y la segunda estará destinada para aguas grises estas alimentarán la instalación contra incendios y en caso de no utilizarse se destinarán para el riego de jardines y WC.

A continuación se muestra el proceso que se llevará acabo para la reutilización del agua.



1. El filtrado se realiza en el momento de entrar el agua en el depósito. Las partículas de mayor tamaño son recogidas mecánicamente y expulsadas directamente al alcantarillado

2. Posteriormente, en los depósitos de reciclaje, un tratamiento biológico descompone las partículas de suciedad. El agua tratada es bombeada cada tres horas a la siguiente fase.

3. La esterilización: en su camino hasta el depósito de almacenaje, el agua es sometida a los rayos ultravioleta de la lámpara UV que la desinfecta -según indicaciones de la Directiva Europea 73/160 EWGdel agua para uso doméstico.

4. En caso de que el agua necesitada sea superior a la almacenada, el sistema permite la incorporación de agua potable de red para garantizar el suministro..[56]

[55] <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/556/A4.pdf?sequence=4>

[56] <https://www.soliclima.es/aguas-grises>

MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para un edificio de esta naturaleza es necesario utilizar una instalación eléctrica trifásica e industrial, este tipo de instalación es un conjunto de circuitos eléctricos que conducen y distribuyen la corriente eléctrica desde el origen (servicio eléctrico) hasta la su salida[57]

Para el diseño de la estructura y elementos de la instalación eléctrica se realizó un análisis previo para tener una idea del voltaje que se iba a necesitar en el complejo arquitectónico. A continuación se presenta la propuesta de transformador los requerimientos obtenidos gracias a las maquinas a utilizar, así como el total resultante en el diagrama unifilar

Marca: PROLEC. IG.

Modelo: KVA

Transformador Trifásico, Voltaje de Entrada - Transformador 240VCA Delta, Voltaje de Salida - Transformador 480VCA Wye, 277VCA, Rango VA - Transformador 75kVA, Montaje - Transformador Piso, Clasificación para el Exteriores - Transformador Sí, Función de Voltaje - Transformador Elevación, Material del Bobinado - Transformador Aluminio, Hz - Eléctrico 60 Hz, Incremento de Temp. 150 Grados C, Clasificación de Carcasa NEMA 3R



Especificaciones técnicas

Altura 29.41"

Incluye: Weathershield

Profundidad: 22.37"

Color: ASA 61 Gray

Artículo Three Phase Transformer

Ancho: 28.15"

Normas: UL 1561, File E12547, C22.2 No. 47, LR7357-32 Material de la Carcasa Steel Clasificación de Carcasa NEMA 3R

Voltaje de Entrada - Transformador 240VCA Delta

Voltaje de Salida - Transformador 480VCA Wye, 277VCA Fase - Eléctrica 3 Rango VA

Transformador: 75kVA

Clasificación para el Exteriores - Transformador

Sí Incremento de Temp. 150 Degrees C Función de Voltaje - Transformador Elevación Material del Bobinado

- Transformador Aluminio Artículo

Trifásico Montaje - Transformador Piso

Hz - Eléctrico 60 Hz

Tamaño del Orificio - Transformador Sin Orificios

La red eléctrica, la maquinaria y demás elementos estarán protegidos en todo momento ante cualquier sobre carga o cortocircuito dentro del sistema. Los daños en caso de existir sobre cargas o cortocircuito son graves tanto en los equipos y sistemas, pero de esto se pueden generar daños dentro de las instalaciones así como poner en riesgo la vida de los usuarios.

[57] <https://www.tusocal.com/blog/instalaciones-electricas-industriales-como-funcionan/>

MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Tipos de instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas se pueden separar en dos tipos, según su tensión y según el uso al que van destinadas.

POR TENSIÓN.

Instalaciones eléctricas de alta tensión.

Las instalaciones eléctricas de alta tensión son aquellas que generan, transportan, transforman y distribuyen energía eléctrica con tensiones superiores a 1000 voltios en corriente alterna y 1500 en corriente continua. Suelen utilizarse para transportar energía eléctrica entre grandes distancias.

En este apartado también se regulan las instalaciones de media tensión.

Instalaciones eléctricas de baja tensión.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión tienen una potencia inferior a 1000 voltios (1 kV) y superior a 24 voltios. Son las instalaciones eléctricas más comunes para uso doméstico y en comercios, instituciones, etc.

En un rango inferior se encuentran las instalaciones eléctricas de muy baja tensión, con una potencia máxima de 24 voltios. Son instalaciones poco empleadas y a las que no pueden conectarse equipos con una potencia muy elevada ya que podrían sobrecargar el circuito.[58]



[58] <https://www.tusocal.com/blog/instalaciones-electricas-industriales-como-funcionan/>

IDEAS BASE

PARA EL DISEÑO

MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

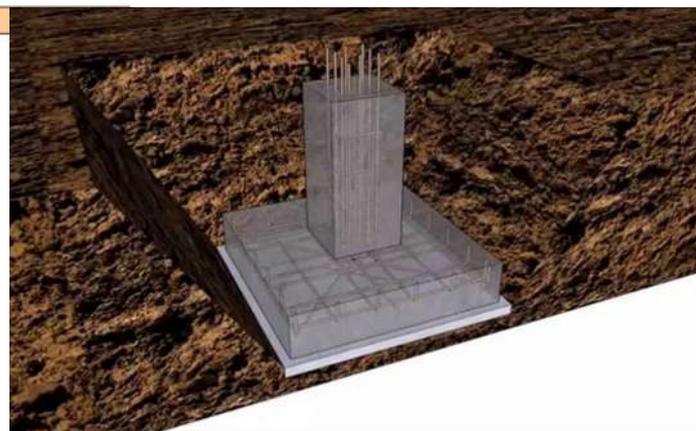
CIMENTACIÓN.

En cuanto a la cimentación utilizada se basa en zapatas aisladas de concreto. Las Zapatas Aisladas son un tipo de Cimentación Superficial que sirve de base de elementos estructurales puntuales como son los pilares; de modo que esta zapata amplía la superficie de apoyo hasta lograr que el suelo soporte sin problemas la carga que le transmite. Las zapatas aisladas van arriostradas con riostras de hormigón armado de sección inferior a la zapata.[59]

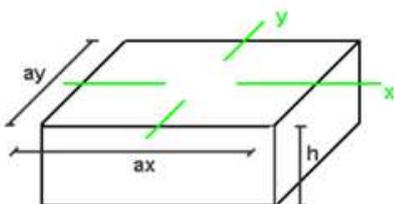
En seguida se muestra una propuesta realizada en la página web "Cálculo civil" (<https://calculocivil.com/es/estructura/zapata/calculo>). [60]



| DATOS | |
|--|-------------------------------------|
| Geometría y Materiales | |
| Tipo de zapata: | CENTRADA |
| Forma de la zapata: | Cuadrada |
| Tipo de Hormigón: | HA-25 - fck = 25 N/mm ² |
| Tipo de acero: | B-500 - fyk = 500 N/mm ² |
| Soporte | |
| Tipo de soporte: | De hormigón |
| Lado "x" soporte (px): | 30 cm |
| Lado "y" soporte (py): | 30 cm |
| Terreno de Cimentación | |
| Presión admisible del terreno (σ_{adm}): | 0.30 N/mm ² |
| No se considera o está impedido el deslizamiento de la zapata | |
| Hipótesis de cargas (Valores de servicio) | |
| Hipótesis 1: | Permanente o Transitoria |
| N = 250.0 KN - - Fx = 30.0 KN - - Fy = 30.0 KN - - Mx = 10.0 KN·m - - My = 30.0 KN·m | |



RESULTADO



| Dimensiones | |
|-----------------------------------|---------------|
| Lado "X" | ax (m) = 1.20 |
| Lado "Y" | ay (m) = 1.20 |
| Canto de zapata | h (m) = 0.45 |
| Hormigón de limpieza bajo zapata: | 10 cm |

| Medición teórica por metro lineal | |
|-----------------------------------|------------------|
| Hormigón HA-25 (m ³) | Acero B-500 (Kg) |
| 0.65 | 23.6 |

[59] https://www.construmatica.com/construpedia/Zapatas_Aisladas

[60] <https://calculocivil.com/es/estructura/zapata/calculo>

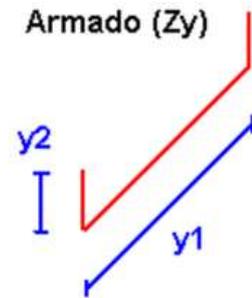
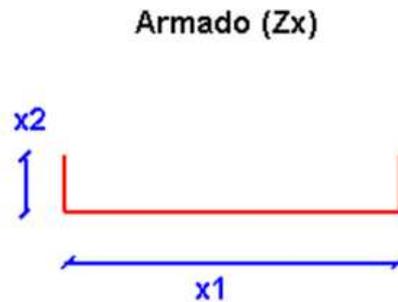
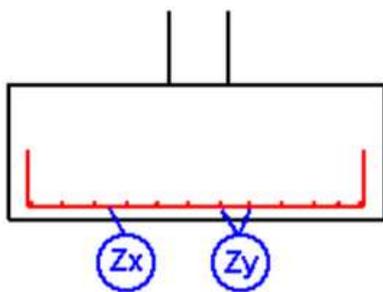
IDEAS BASE

PARA EL DISEÑO

MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

CIMENTACIÓN.

ARMADO



Recubrimiento inferior: 35 mm
Recubrimiento lateral: 70 mm

| Armado "x" (Zx) Φ12 s 15cm | | Armado "y" (Zy) Φ12 s 15cm | |
|-------------------------------|---------|-------------------------------|---------|
| X1 (cm) | X2 (cm) | Y1 (cm) | Y2 (cm) |
| 106 | 30 | 106 | 30 |



MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

ESTRUCTURA.

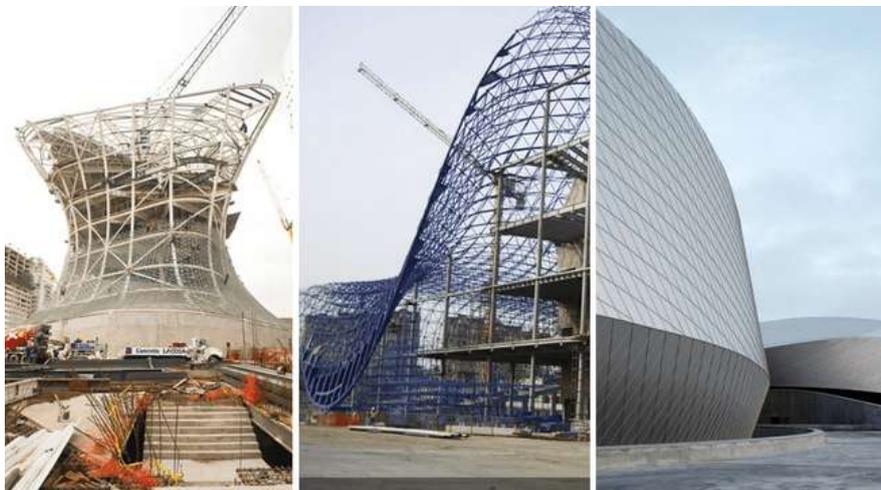
El acero es utilizado en estructuras para diferentes sistemas de construcción a partir de un conjunto de técnicas constructivas y materiales de vanguardia.

El acero es una aleación, no un material. Esto quiere decir que es una mezcla de dos o más metales con elementos no metálicos, en el caso del acero, es una aleación de hierro y carbono, aunque existen una gran cantidad de tipos de acero con composiciones muy diversas.



Para su utilización en la construcción, el acero se distribuye en perfiles metálicos que poseen diferentes características según su forma y dimensión, utilizándose específicamente en las vigas o pilares. También el acero corrugado es un tipo de acero laminado que se utiliza para las estructuras de concreto armado. Se utiliza en estructuras, aislaciones, revestimientos, entrepisos, cubiertas y terminaciones.[61]

En el caso de la planta Termovalorizadora se va a utilizar una estructura de acero para columnas, vigas y losas y estarán unidas por medio de soldaduras, en el apartado de planos se adjunta el cálculo estructural que se realizó para proponer un tipo de perfiles.



[61]<https://blog.laminasyaceros.com/blog/estructuras-de-acero-para-construcciones#:~:text=Para%20su%20utilizaci%C3%B3n%20en%20la,las%20estructuras%20de%20hormig%C3%B3n%20armado.>

MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

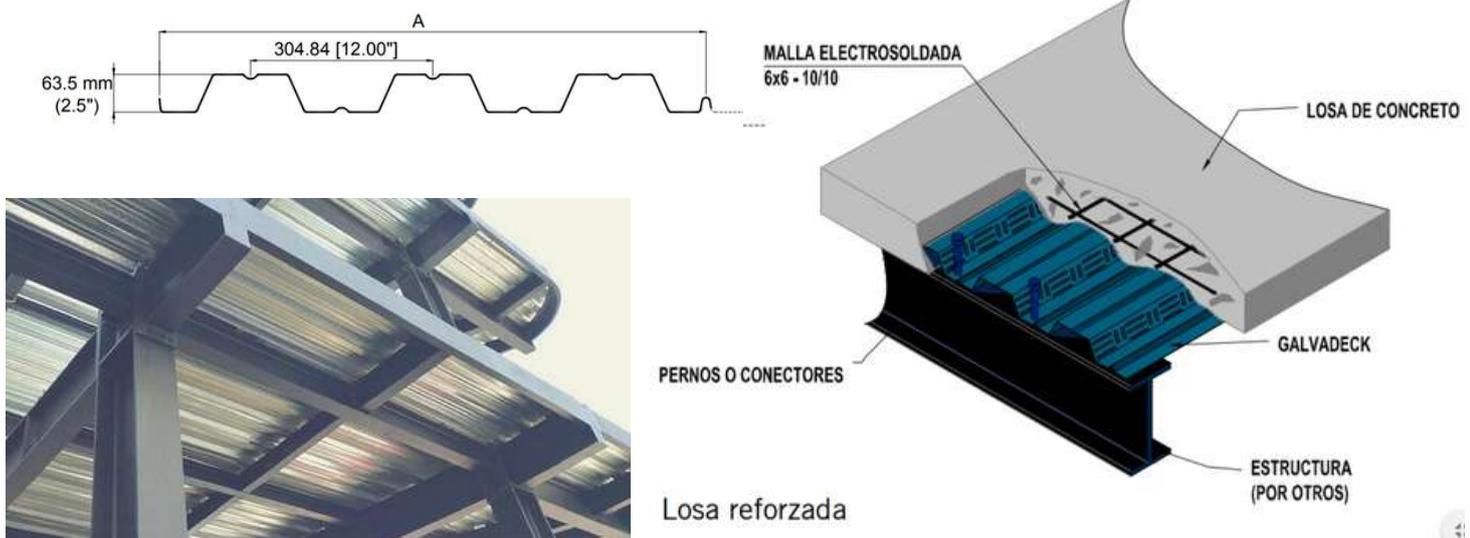
LOSAS.

Como se expuso en el apartado anterior la estructura que se propone es una estructura de acero, por lo que se utilizará un tipo de losa denominada "Losacero", la cual se utiliza por excelencia en estructuras metálicas.

Losacero es un sistema de entrepiso metálico que utiliza un perfil laminado diseñado para anclar perfectamente con el concreto y formar la losa de azotea o entrepiso. Se utiliza principalmente en centros comerciales, edificios corporativos, estacionamientos, hoteles, hospitales, etc.

Los elementos que la forman son:

- Vigas de acero.
- Conectores de cortante.
- Losa de concreto.
- Refuerzo de temperatura (malla electro soldada)[62]



[62] <https://aceromundo.com.mx/wp-content/uploads/2015/01/fichas-ternium-losacero.pdf>

A CONTINUACIÓN SE NOMBRAN... LOS PRINCIPIOS PARA EXPLICAR LOS ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS DEL PROYECTO

MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS INTERIORES

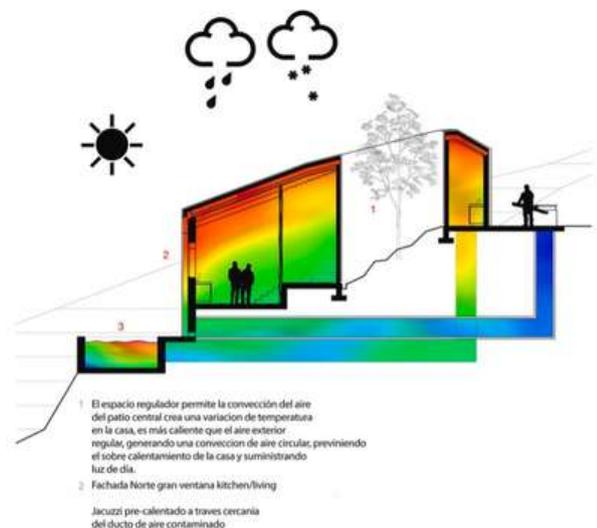
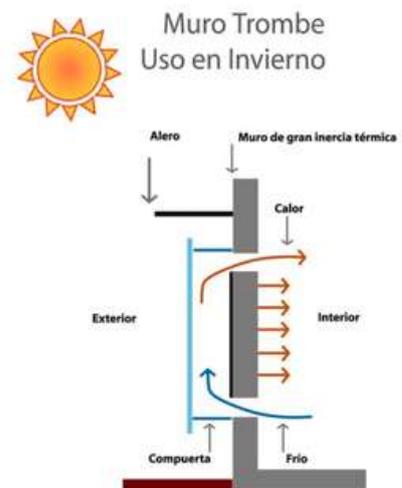
MURO TROMBE

.Es un sistema de captación solar pasivo que no tiene partes móviles y que no necesita casi ningún mantenimiento. Esta alternativa propone potenciar la energía solar que recibe un muro y convertirlo en sistema térmico.

Este sistema se basa en la captación solar directa y la circulación de aire que se produce por la diferencia de temperaturas. Gestionado adecuadamente, entrega calor durante los meses fríos y permite una mejor refrigeración en los meses cálidos a través de una ventilación cruzada.

El sistema se compone de las siguientes partes:

1. Un muro interior de gran inercia térmica
2. Una lámina de vidrio lo más espesa posible; mejor si es triple o doble con una cámara de aire interior.
3. Un alero superior
4. Un espacio intermedio delimitado por el muro y el vidrio
5. Cuatro orificios con sus respectivas válvulas[52]



[52]<https://www.archdaily.mx/mx/02-68622/en-detalle-muro-trombe>

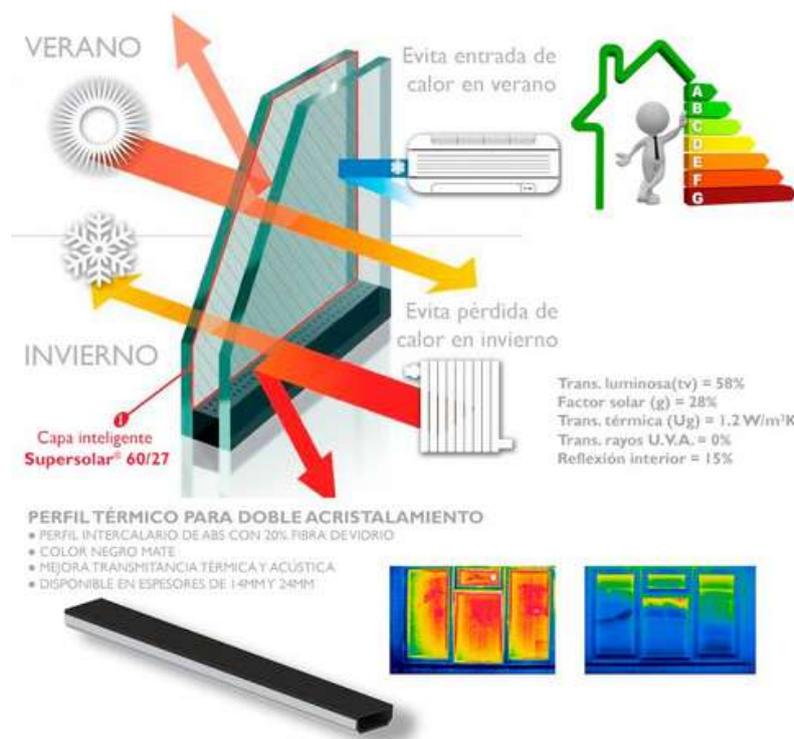
MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

VENTANAS AISLANTES

Pero el punto más débil del aislamiento térmico siempre han sido los vidrios, a los cuales la industria encontró solo una solución, el doble o triple acristalamiento, con lo cual conseguimos que el calor o el frío generado por sistemas de aire acondicionado o calefacción no se escaparan de la edificación, una solución muy costosa.[53]

La función del vidrio es aislar la temperatura y el sonido del exterior. La ventajas son:

- Del frío.
- Del calor: las ventanas aislantes no se calientan
- Del ruido: Las ventanas con perfiles junto al vidrio aislante son la mejor barrera .
- De las agresiones externas: Los refuerzos de acero y la precisión de las junta disminuyen el riesgo robo.
- De el agua: Los niveles de impermeabilidad de las ventanas hacen inconcebible cualquier tipo de filtración.
- De la humedad: Aislamiento, hermeticidad y ventilación son razones para que no se produzca condensaciones ni humedades.
- De la contaminación: El exceso de CO₂ y gases es un problema dentro del complejo para la salud.[54]



[53] <https://cristalam.com/lamina-aislante-termica-para-ventanas/>

[54] Ventanas aislantes. (2016), Manual explicativo, 27 de julio 2016,

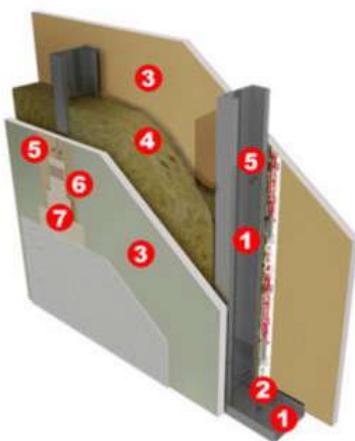
MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

MUROS Y PLAFONES DE TABLAROCA

Es un sistema de construcción para muros y plafones, funciona a base de tableros de yeso con características especiales dependiendo de su número de usos con los que se puede aprovecharlos.

Algunas de sus características son las siguientes:

1. Construcción en seco. Eliminan la humedad excesiva
2. Rapidez de instalación. Se cortan con facilidad ya sea con cutter o navaja colocándose rápidamente.
3. Decoración rápida. Permite a colocación de pinturas, pastas, azulejos y en todo caso cualquier acabado final.
4. Resistencia al fuego. El núcleo de yeso impide la combustión, resiste temperaturas arriba de los 80 grados centígrados
5. Resistencia al agrietamiento. Debido a las juntas reforzadas.
6. Disponibilidad. Se cuenta con una amplia gama de proveedores en todo el país.
7. Disminuye el peso de las edificaciones en contra del sistema tradicional.[55]



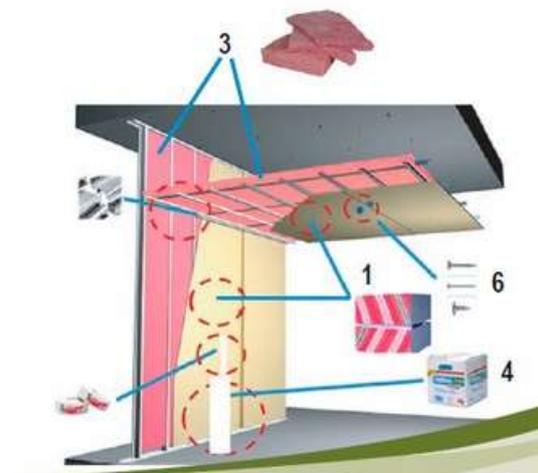
Tablaroca®.

7) Juntas alternadas y tratadas.

Isométrico muro

Descripción:

- 1) Bastidor metálico USG 6.35 calibre 26 con postes USG a cada 61 cm.
- 2) Anclas a 61 cm.
- 3) Capa sencilla de tablero de yeso marca Tablaroca® Normal de 12.7 mm. en ambas caras.
- 4) Colchoneta de lana mineral o fibra de vidrio.
- 5) Tornillos USG tipo S de 1" a cada 30.5 cm.
- 6) Cinta de refuerzo Perfacinta marca



[55] <http://www.iarquitectos.com/2010/01/tablaroca-y-durock.html>

MARCO FORMAL

PROYECTO

ARQUITECTÓNICO

EN ESTE APARTADO SE PRESENTARÁ EL
PROYECTO EJECUTIVO DE LA PLANTA
TERMOVALORIZADORA DE RPBI

PROYECTO EJECUTIVO

INCLUYE:

Plantas

Cortes

Fachadas

Perspectiva

Estructuras

Instalación Hidráulica- Sanitaria

Instalación Eléctrica

Instalaciones Especiales

Costos paramétricos

¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo dgbrepositorio@umich.mx, al teléfono 443 2 99 41 50 o acudir al segundo piso del edificio de documentación y archivo ubicado al poniente de Ciudad Universitaria en Morelia Mich.

U.M.S.N.H
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS