

# Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

## Facultad de arquitectura

### Tesis

# Proyecto de Mejoramiento de la Escuela Secundaria Técnica #145 en Morelia Michoacán

Para obtener el título de arquitecto presenta:  
Paola Cecilia Arreola Munguía

Asesor:  
Dr. Arq. Juan Carlos Lobato Valdespino



Morelia, Michoacán

Octubre 2019



# Índice

Resumen.....	3
Introducción.....	4
<b>Planteamiento del problema.....</b>	<b>5</b>
Antecedentes .....	6
Justificación.....	8
Objetivos.....	8
Metodología.....	9
<b>01 Enfoque teórico.....</b>	<b>11</b>
1.1 Conceptos básicos.....	12
1.2 Referentes evolutivos del tema.....	13
1.3 Trascendencia temática.....	16
1.4 Análisis situacional del problema.....	17
1.5 Visión del promotor.....	18
<b>02 Análisis de determinantes contextuales.....</b>	<b>19</b>
2.1 Construcción histórica del lugar.....	20
2.2 Análisis estadístico de la población a atender.....	22
2.3 Análisis de hábitos culturales de los futuros usuarios.....	23
2.4 Aspectos económicos relacionados con el proyecto.....	24
2.5 Análisis de políticas y estrategias que hacen viable el proyecto.....	24
2.6 Análisis del estado actual.....	25
<b>03 Análisis de determinantes medio ambientales.....</b>	<b>28</b>
3.1 Localización.....	29
3.2 Afectaciones físicas.....	29
3.3 Climatología.....	30
3.4 Vegetación y fauna.....	32
<b>04. Análisis de determinantes urbanas.....</b>	<b>33</b>
4.1 Análisis de equipamiento urbano.....	34
4.2 Infraestructura urbana.....	36

4.3 Imagen urbana.....	38
4.4 Vialidades principales.....	39
4.5 Problemáticas urbanas relacionadas con el proyecto.....	40
<b>05 Análisis de terminantes funcionales.....</b>	<b>42</b>
5.1 Analogías arquitectónicas.....	43
5.2 Perfil de usuario.....	47
5.3 Análisis programático.....	47
5.4 Análisis diagramático.....	49
5.5 Análisis gráfico y fotográfico del terreno.....	50
<b>06 Análisis de interfase proyectiva.....</b>	<b>52</b>
6.1 Argumento compositivo (fundamentación conceptual).....	53
6.2 Composición geométrica (exploración formal expresiva).....	54
6.3 Diseño contextual.....	55
6.4 Criterios espacio-ambiental.....	55
6.5 Gamificación.....	56
<b>07 Proyecto.....</b>	<b>60</b>
T01 Plano topográfico.....	61
A1 Plano arquitectónico.....	62
A2 Plano arquitectónico.....	63
A3 Cortes.....	64
IH-1 Instalación hidráulica.....	65
IS-1 Instalación sanitaria.....	66
E1 Estructural.....	67
Ext-1 Exteriorismo.....	68
Ext-2 Gamificación.....	71
Exteriorismo.....	72
Criterio estructural.....	74
Presupuesto para el proyecto.....	75
Referencias.....	78
Ilustraciones.....	79

## Resumen

Es indispensable que el arquitecto del siglo XXI se interese no solo por proyectos con carácter estético, la razón social y el impacto positivo en las personas que han de habitar su arquitectura son partes fundamentales en la decisión de realizar los proyectos.

Es por eso la elección de proyecto con carácter social para la realización de este trabajo, el análisis hacia los usuarios, así como las preexistencias son elementos que definirán parte del proyecto. La escuela secundaria técnica tiene la particularidad de estar situada en un terreno muy accidentado, así como los diferentes salones que han sido de programas gubernamentales o donaciones, de ahí a que no exista un plan definido para su crecimiento por etapas, la propuesta es que con lo ya construido puedan realizarse las ampliaciones y mejoras pertinentes para lograr un ambiente escolar más adecuado para los niños, el programa arquitectónico aumente y las áreas sean de comodidad tanto para alumnos como para el personal, aprovechando la pendiente del terreno para construir con diferente niveles como hasta ahora lo han hecho.

## Abstract

It is essential that the architect of the 21st century not only be interested in projects with an aesthetic character, the social reason and the positive impact on the people who have to inhabit its architecture are fundamental parts in the decision to carry out the projects.

That is why the choice of project with social character for the realization of this work, the analysis towards the users, as well as the pre-existing ones are elements that will define part of the project. The technical high school has the particularity of being located on a very rough terrain, as well as the different classrooms that have been of government programs or donations, hence there is no defined plan for its growth in stages, the proposal is that with what has already been built, the pertinent extensions and improvements can be made to achieve a more adequate school environment for children, the architectural program increases and the areas are comfortable for both students and staff, taking advantage of the slope of the land to build with different levels such as So far they have done it.

*Palabras clave: ampliación, refuncionalización, infraestructura, equipamiento, social*

## Introducción

La arquitectura no es solo una cuestión estética y de técnica, la razón social y el impacto positivo en quién la ha de habitar son requisitos que el arquitecto debe cumplir en la actualidad. La preocupación por la problemática social y sus soluciones debe desplazar la idea de las construcciones faraónicas a las que el arquitecto aspiraba como sinónimo de caso de éxito, la profesión y su demanda ha cambiado, el rescate de espacios, su reutilización, resanarlos, así como la disminución del uso de territorio, de la expansión desmedida de la mancha urbana que se ha dado en los últimos años, son algunas de las prioridades que debe atender la arquitectura, situaciones que también aportan a la disminución de la desigualdad social.

Al noroeste de la ciudad de Morelia se encuentra la escuela secundaria técnica #145, la cual inició con dos aulas y 70 alumnos. Debido al éxito obtenido en el número de egresos la confianza de los padres de familia para inscribir a sus hijos en este plantel fue aumentando a tal grado que en el 2017 la secundaria rechazó poco más de 100 niños, resultado por la falta de infraestructura, pero que también sirve como indicativo en que esta deficiencia no es motivo para que la calidad académica del plantel quede en duda, al contrario, a pesar de las condiciones es considerada como una escuela con buen nivel académico.

Un factor determinante en el desempeño escolar es la infraestructura escolar, no sólo los salones de clase deben ser considerados como las únicas áreas que necesita un alumno al acudir a la escuela, los planteles educativos deben tener áreas para el estudio, descanso y recreación, de manera que sea posible que los jóvenes participen en diversas actividades para que puedan encontrar un ambiente positivo para su desarrollo personal dentro del plantel educativo.





Planteamiento  
del problema



## Antecedentes

La educación es un derecho fundamental y universal sin importar género ni estatus social, pero la realidad es que la deficiencia educativa es un indicador de pobreza en zonas que no cuentan con una economía estable. Esta deficiencia, se observa en la falta de calidad en los sistemas educativos de estas zonas, personal poco preparado, así como infraestructuras en malas condiciones.

El sistema educativo tiene que hacer frente a diversas dificultades derivadas de los problemas económicos, sociales y culturales que enfrenta la sociedad mexicana, estas dificultades se ven reflejadas en la calidad de las escuelas, la desigualdad, el rezago, la deserción, la reprobación, la falta de preparación e interés de los profesores y el difícil acceso a educación de calidad a ciertos grupos de la sociedad, en este caso los que habitan en la periferia de la ciudad de Morelia.

Es común encontrar escuelas con poca infraestructura educativa adecuada para la realización de las actividades escolares en zonas alejadas del centro de la ciudad, coloquialmente llamadas como escuelas de palitos por tener uno o más espacios construidos de manera improvisada con materiales como madera y lámina; estas escuelas se ven obligadas a gestionar recursos federales, estatales, municipales y con asociaciones civiles interesadas en la educación, para poder sustituir sus espacios provisionales por aulas y lugares acondicionados adecuadamente para que los alumnos puedan estudiar y realizar actividades académicas en un ambiente escolar agradable y así obtener mejores resultados académicos.

El programa Escuelas al CIEN del Instituto de la Infraestructura Física Educativa del Estado de Michoacán se realizó para “abatir el rezago educativo con el objetivo de que las niñas, niños y jóvenes cuenten con aulas dignas y seguras para un desarrollo integral”<sup>1</sup>, este fue uno de los apoyos que tuvo la escuela secundaria técnica #145 en Morelia en el 2016, pero “se terminó el recurso y no pudieron concluir con las obras, construyeron este edificio y el del frente pero ya no tenían para poner puertas, ventanas ni barandales, con ayuda de los padres de familia terminamos de acondicionar los salones para poder dar clases”<sup>2</sup> situación que comenta el director del plantel educativo en cuanto a la realización del proyecto realizado.

*“Hemos gestionado recursos con diferentes programas para poder hacernos de salones, pero aún nos falta mucho por hacer, la dirección, subdirección y administración trabaja en lo que debería ser el salón de computo porque no tenemos oficinas, hacen falta andadores, algunos salones para los talleres,*

---

<sup>1</sup> “Sustituye IIFEEM cuatro aulas “de palitos” en Primaria Emiliano Zapata”, *MiMorelia*, Morelia, Michoacán, 23 de enero del 2018. En (<https://www.mimorelia.com/sustituye-iifeem-cuatro-aulas-palitos-primaria-emiliano-zapata/>) Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2018.

<sup>2</sup> Información obtenida en entrevista realizada a Alejo Tentory Moreno, director de la escuela secundaria #145 en Morelia. Fecha: 5 de septiembre de 2018.

*plaza cívica, la cooperativa es provisional, la plancha (de concreto) que está en la parte más alta del terreno se usa para las actividades deportivas y no hay barda perimetral más que la malla ciclónica...*<sup>3</sup>

Actualmente la escuela ha tenido la posibilidad de ir construyendo gradualmente salones con ayuda, en su mayoría, de programas federales, los padres de familia también se han involucrado y han construido sus propios salones, con estos antecedentes se identifica que existe un sembrado de edificios y salones distribuidos de manera irregular en el terreno ya que nunca se hizo



*Figura 1 Escuela secundaria técnica #145, vista desde el nivel más alto del terreno.07/sep/2018 Autor: PCAM*

un plan inicial con el que se pudiera guiar las intervenciones futuras de la construcción de los espacios faltantes, cada intervención se ha realizado según el criterio de quien ha construido, “como no existe un plano base para seguir construyendo la escuela es que hay muchos espacios muertos entre los edificios, aparte de que el acomodo no ha sido es más óptimo en cuanto al aprovechamiento del terreno”<sup>4</sup>

La relación entre la infraestructura de la escuela con el aprovechamiento escolar y comportamiento de los alumnos es inminente, los mismos maestros dicen “los jóvenes tienen mucha energía, es difícil controlarlos y estar al pendiente de todos...”<sup>5</sup> y es que del personal son 40 empleados a cargo de casi 800 alumnos “hacen falta espacios para que los jóvenes se dispersen y entren más tranquilos a clases, así pondrían más atención”<sup>6</sup>.

En cuanto a la seguridad del plantel, cualquier persona puede entrar y salir sin identificarse poniendo en riesgo la integridad de alumnos y del personal, y al no existir una barda perimetral es común que los alumnos se salgan sin avisar “tenemos muchos casos de estudiantes que se la salan y los padres de familia llegan molestos y con justa razón, pero es complicado porque no podemos estar detrás de cada uno de los muchachos”<sup>7</sup>.

---

<sup>3</sup> Ídem

<sup>4</sup> Información obtenida en entrevista realizada a Arq. Dionicio, maestro del taller de arquitectura en #145 en Morelia. Fecha: 5 de septiembre de 2018.

<sup>5</sup> Información obtenida en entrevista realizada a maestra de la escuela secundaria #145 en Morelia. Fecha: 5 de septiembre de 2018.

<sup>6</sup> Ídem.

<sup>7</sup> Ídem

## Justificación

De acuerdo con SEDESOL, en su *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano Tomo I, Educación y Cultura*, se recomienda que las secundarias técnicas cuenten con aulas didácticas, aulas para ciencias, laboratorios, talleres diferenciales, administración, biblioteca, cooperativa, intendencia, bodega, sanitarios, plaza cívica, canchas de usos múltiples, áreas verdes y libres y estacionamiento, de manera que los alumnos tengan una estancia agradable y que esto se vea reflejado en los resultados académicos.

Una buena infraestructura escolar mejora el interés de los estudiantes y con ello su asistencia a clases, en pocas palabras, el estado de las escuelas incide directamente en el desempeño de los alumnos, pero también se debe tomar en cuenta en que no solo las aulas son parte fundamental en el desarrollo educativo, las áreas deportivas y de recreación ayudan al alumno a dispersarse, descansar y llegar con más disposición a sus clases, ayudando también a los maestros a hacer más fácil su trabajo con alumnos más relajados y descansados.

Problemas reales requieren de soluciones reales y originales a partir del conocimiento de los usuarios y la situación actual de la escuela, sus carencias y necesidades que requieren de una solución espacial para cubrirlas, es por eso que se trabajará de la mano tanto con directivos del plantel como con miembros de la asociación UJIM A.C.<sup>8</sup> para poder realizar un proyecto que responda a las necesidades de la escuela.

Realizar el análisis de la situación en la que se encuentra el plantel, replantear los espacios y dar respuesta a las necesidades identificadas generará un ambiente seguro y digno para alumnos y personal que labora en el plantel, el proyecto no solo tendrá un impacto positivo a nivel arquitectónico, si no que socialmente también influirá al interior y exterior de la escuela de manera que los jóvenes se verán más motivados a continuar sus estudios al ser influenciados de manera directa por las instalaciones en la que estudian y aprenden oficios, conocimientos que puedan usar en un futuro.

## Objetivos

### General

Diagnosticar el estado actual de la escuela secundaria técnica #145 y así realizar la propuesta de un nuevo programa arquitectónico adaptado a las necesidades previstas del plantel, así como la adecuada distribución de los nuevos espacios a partir de lo ya preexistente

---

<sup>8</sup> (Ver anexo 1) Carta promotor

## Particulares

- Comprender el tema, problema y la situación actual de la escuela a partir de la revisión histórica del plantel.
- Analizar en donde se desarrollará el proyecto a partir de las categorías de lo urbano, el entorno arquitectónico, el medio ambiente y el usuario
- Diagnosticar la situación urbana arquitectónica y fisiográfica del terreno preexistente.
- Definir las estrategias de diseño pertinentes para solucionar el terreno a partir del análisis y diagnóstico del mismo.
- Solucionar y graficar el proyecto arquitectónico constructivo de la escuela Secundaria Técnica #145.

## Hipótesis

Al tener una escuela con espacios mejor acondicionados y destinados especialmente al desarrollo intelectual y personal de los alumnos estos tendrán un mejor desempeño académico y un efecto positivo en la tasa de asistencia de los mismos, aparte de promover la igual de oportunidades al estudiar en una institución de calidad reduciendo la desigualdad y de esta forma avanzando en una verdadera transformación educativa de la zona en la que se encuentra el plantel, generando un impacto social positivo en los jóvenes estudiantes.

## Metodología

Se identificará la problemática principal realizando un diagnóstico del sitio y análisis de la realidad sobre los elementos faltantes en cuento a su constitución como plantel educativo, así a como los usuarios y las necesidades de los mismos mediante encuestas, entrevistas y la observación de sus actividades en un día normal de actividades escolares.

Se hará la formulación de un marco social, de determinantes urbanas, medioambientales y legales para la buena ejecución del proyecto, para lo cual se hará la selección de información pragmática que se utilizará en el desarrollo del trabajo

Búsqueda de casos análogos para poder identificar situaciones similares y como fueron resueltas de manera exitosa y así poder tomar como ejemplo los casos mejor resueltos y con mejores alternativas en su ejecución.

Elaboración de programa de necesidades, programa arquitectónico.

Se identificarán los criterios de diseño a aplicar en el proyecto arquitectónico, se realizará la zonificación y se replantearán los espacios para un mejor aprovechamiento de los mismos en conjunto con los propuestos.

Realización de la propuesta arquitectónica y proyecto ejecutivo del mejoramiento de la secundaria que dé respuesta a las necesidades encontradas en la investigación previa.

## Metodología



Figura 2 Diagrama de la metodología de la investigación a utilizar en el proyecto. Autor: PCAM

# 01 Enfoque teórico



## 1.1 Conceptos básicos

Deseamos entender para este trabajo las palabras clave que definen el proyecto las cuales son las siguientes:

**Ampliación:** el extender, hacer crecer alguna situación en particular o en este caso las áreas necesarias para el proyecto.

**Refuncionalización:** cambiar el uso actual de los espacios de manera que la nueva adaptación sea positiva.

**Escuela de palitos:** escuelas que cuentan con alguna estructura (salones, laboratorios o almacenes) de materiales improvisados, en su mayoría de madera, y en otros sólo lámina.

**Secundaria general:** escuela en la que se amplían los conocimientos adquiridos en el nivel de primaria, consta de tres grados de estudio para atender a jóvenes de 13 a 15 años de edad y hasta de 17 años de edad en el tercer grado.

El inmueble cuenta generalmente con aulas, laboratorios, talleres, administración, biblioteca, orientación vocacional, servicio médico, intendencia, cooperativa, bodega, sanitarios, plaza cívica, cancha de usos múltiples, áreas verdes y libres y estacionamiento.

**Secundaria técnica:** escuela en la que se imparten conocimientos propios de la secundaria general, así como la capacitación tecnológica básica en actividades agropecuaria o pesquera, forestal, industrial o de servicios, que habiliten al alumno para el trabajo inmediato o especializarse en el nivel medio superior, área de bachillerato tecnológico.

Además de los espacios necesarios en una secundaria general, necesita de talleres diferenciales para las clases de los talleres técnicos.

**Infraestructura escolar:** es el conjunto de instalaciones y servicios que permiten el funcionamiento de una escuela, así como el desarrollo de las actividades cotidianas en el edificio escolar.

**Equipamiento escolar:** medios o recursos y servicios que requiere la escuela para planear y llevar a cabo determinadas actividades académicas y administrativas.

## 1.2 Referentes evolutivos del tema

La educación tiene su origen en las comunidades primitivas, y el punto de referencia se encuentra cuando el ser humano pasa del nomadismo al sedentarismo, ya que la caza y la recolección son las principales fuentes de alimento y supervivencia. Es en este momento en que comienza la transmisión de saberes entre los integrantes de una misma comunidad -padres a hijos-, y por lo tanto de las primeras ideas pedagógicas al aplicar técnicas y métodos austeros para hacerse de provisiones.

Los métodos de enseñanza más antiguos se encuentran en el Antiguo Oriente (India, China, Persia, Egipto), así como en la Grecia Antigua, donde la educación era para varones. La similitud educativa entre estas naciones radica en que la enseñanza se basaba en la religión y en el mantenimiento de las tradiciones de los pueblos.

En el siglo VIII los árabes conquistaron la península Ibérica y surgieron las escuelas musulmanas, siendo la de mayor apertura e inclusión al mundo occidental la primera escuela con carácter de universidad la de Córdoba, España. Posteriormente con el avance de la división de poderes y clases sociales se estratifica la educación quedando claramente plasmada durante la época medieval y en el origen del feudalismo. Los únicos que podían acceder a una educación formal y sistemática eran los reyes e hijos de nobles, y los que podían transmitir y fungir como maestros los sacerdotes (clérigo).

Para los siglos XII y XIII surge la escolástica pensamiento que tenía como función reconciliar la creencia y la razón, la religión y la ciencia. Es en este momento donde se deteriora el feudalismo cobrando importancia el comercio y los oficios y dando paso a la creación de Universidades medievales donde la Iglesia cambio de rumbo educativo al conferir ciertos privilegios facilitándoles recursos materiales a cambio de su presencia en las escuelas y la fundación de propias universidades. Las principales Universidades Medievales se encontraban en Italia, Francia, Inglaterra, Praga y Polonia.

Durante la Alta Edad Media, siglo XII, los principales lugares para aprender eran los monasterios, que mantenían en sus bibliotecas muchos manuscritos de la cultura clásica. La educación medieval también desarrolló la forma de aprendizaje a través del trabajo o servicio propio.

En las universidades medievales tipo principal de actividad docente era la lectura de conferencias: el profesor leía por un libro de texto y lo comentaba.

Los hijos de campesinos y artesanos quedaban relegados de este tipo de instrucción, al igual que no estaban de acuerdo con el carácter monopólico de la Iglesia, por lo que crearon sus propias escuelas, instruyendo a sus hijos en sus propias casas o talleres, enseñándoles a escribir, cálculo y hablar en su idioma natal.

Durante los siglos XIV al XVI surge el movimiento del renacimiento, etapa en la cual surgen nuevas formas de concebir el mundo y el lugar del humano en éste, así como es el período en el que hay más avances científicos y tecnológicos (Invención de la imprenta, descubrimiento de América, trazo de vías marítimas hacia la India).

En la Reforma surge la corriente humanista, en donde la educación se opone a la severidad de la disciplina eclesiástica, situándose ya un pensamiento pedagógico, teniendo varios precursores en distintos puntos de Occidente: en Italia Vittorino de Feltre (1378-1446) fundo su Casa Gioiosa (Casa de la Alegría)

En la Contrareforma, en Suiza Ulrich Zwingli (1484 -1531) publicaba un Libreto para la instrucción y la educación cristiana de los niños, pero en Alemania Martín Lutero tomara su posición respecto a elaboraciones de sus colaboradores. Samuel Hartlib, propugnador de la educación de los pobres, Dury, Petty y Woodward, llevan a cabo la reforma y la modernización de las escuelas, proyectando un *Gymnasium mechanicum* y escuelas profesionales donde todos pudieran aprender un oficio y al mismo tiempo recibieran también una formación cultural similar a la de los grupos privilegiados.

internet, teniendo diferentes infraestructuras de acuerdo a las actividades que se imparten.

# Referentes Evolutivos Secundarias Técnicas

**1932**

México

Se pone énfasis en entender y mejorar las condiciones del alumno, encauzar su personalidad, y sus ideales; formar y fortalecer hábitos de trabajo y cultivar el sentimiento de responsabilidad



## Contrarreforma

Alemania

Samuel Hartlib, Dury, Petty y Woodward proyectan un *Gymnasium mechanicum* donde todos pudieran aprender un oficio y al mismo tiempo una formación cultural.

**1995**

México

Se proponen cargas horarias diferenciadas de 8, 12 y 16 horas semanales de clase para los 6 diferentes ámbitos tecnológicos definidos en el modelo curricular

**1923**

México

Nace formalmente la escuela secundaria

**1968**

México

Se da mayor importancia a las actividades tecnológicas a través de enseñar produciendo.

**1954 a 1964**

México

Se promueve el desarrollo físico y mental del alumno según las necesidades de la sociedad: preparar para una ocupación inmediata, para lo cual se fortalecieron las actividades prácticas y los talleres.



## 1.3 Trascendencia temática

La importancia de que las escuelas dispongan de la infraestructura y los recursos escolares necesarios para funcionar de la mejor manera posible y desarrollar sus actividades académicas radica en que los alumnos puedan obtener resultados académicos positivos, el estado de las escuelas incide directamente en el desempeño de los estudiantes.

Un estudio realizado por Rubén Cervini Iturre de la Universidad Nacional de Quilmes sobre las Relaciones entre composición estudiantil, proceso escolar y el logro en matemáticas en la educación secundaria en Argentina, identifica que en países desarrollados es posible encontrar mayor homogeneidad en las condiciones de las escuelas, situación por la cual no existe mayor relación entre infraestructura con el rendimiento escolar suele no ser significativa, pero para países tercermundistas o en vías de desarrollo es recomendado incluir mejores ofertas debido a la gran heterogeneidad institucional.

De igual manera, la calidad infraestructura escolar y el equipamiento con que cuentan los planteles y el contexto en que se encuentran dependen de la marginalidad de la zona, escuelas con menor cantidad de servicios básicos y donde acuden alumnos con niveles socioeconómicos bajos, en promedio son escuelas precarias ubicadas en zonas donde la falta de servicios e infraestructura es evidente. De acuerdo con estudios realizados por INEE sobre Infraestructura Escolar en secundarias y primarias en 2007, la existencia de espacios físicos de apoyo directivo-administrativo son carentes en un 50.6% de los planteles educativos a nivel secundaria en México, es decir en áreas para la dirección, subdirección, área secretarial y área de prefectura, mientras que un 16.8% carecen totalmente de estos espacios siendo que en su mayoría se refiere a secundarias públicas, ya que no se encontró escuelas privadas con carencias de espacios, la relación de nivel socioeconómico tanto de la zona donde se encuentran los planteles educativos, como de los recursos económicos que pueden adquirir influyen directamente en la calidad de espacios ofertados para dar clases, y de igual manera es causa de la inasistencia de los jóvenes a la escuela, que si bien el abandono escolar puede ser voluntario, en ocasiones el impedimento puede ser por parte de los padres, motivos económicos, etc., situaciones que dependerán del contexto en el que viva el estudiante, pero que son determinantes en su desarrollo.

Con estos datos, la relación de infraestructura con la educación y la marginación van de la mano en el resultado del desempeño de los alumnos, el desequilibrio de alguno de estos factores incide directamente en el desarrollo educativo, por lo cual es fundamental ofertar infraestructura de calidad para apoyar el crecimiento y mejorar el futuro de la juventud para seguir con sus estudios y preparación para su inserción laboral.

## 1.4 Análisis situacional del problema

En cuanto a falta de infraestructura educativa, en muchas ocasiones es común encontrar escuelas de palitos, construidas por los mismos padres de familia interesados en la educación de sus hijos, así como con la ayuda de los maestros y administrativos de la escuela, puede que sean algunos espacios carentes los que son improvisados con cubiertas y muros de madera y lámina o en ocasiones no existe la posibilidad de tener algún espacio construido con materiales resistentes y se tiene a los alumnos expuestos a las inclemencias del tiempo mientras se les imparten las clases.

En la ciudad de Morelia son cerca de cien escuelas que se encuentran en situaciones precarias, en varias de ellas se busca el apoyo de programas y recursos federales para poder mejorar la situación en la que se encuentran, Escuelas al Cien por ejemplo es un programa federal del IIFEEM en el que se destinaban recursos para el mejoramiento de los planteles educativos, pero la realidad es que aún existen muchos en los cuales no se pudieron terminar las obras o se realizaron intervenciones parciales, de igual manera existen asociaciones civiles y fundaciones que se involucran en cuestiones educativas de manera que puedan conseguir recursos para mejorar escuelas, Diálogos A.C., Fundación Adopta una Escuela, son ejemplo de ellas, siendo así, son varios los planteles en los que se encuentra que no se realizaron planeaciones para llevar a cabo la construcción de la escuela, por lo que dependiendo de la posibilidad en cuanto a la obtención de apoyos y recursos para ir acondicionando los espacios o construyéndolos es notorio como en muchas ocasiones no se ha hecho un aprovechamiento del área que se tiene, por desconocimiento en cuanto a espacios arquitectónicos adecuados y bien relacionados entre ellos para conseguir un mejor resultado entre las áreas con las que debe contar una escuela, pero que indudablemente se realizan con la intención de poder dar un lugar a los jóvenes en el que puedan estudiar y continuar su vida estudiantil, así como brindarles conocimientos técnicos para su inmediata inserción laboral o elección de bachillerato.

## 1.5 Visión del promotor

La idea de poder trabajar en conjunto con los administrativos de la escuela, así como con otras asociaciones y personas interesadas en la educación de calidad para los jóvenes es el poder tener la posibilidad de hacer un equipo en el cual se pueda desarrollar un plan de acuerdo a las necesidades de la institución educativa, identificar que necesidades se tiene para poder proponer soluciones adecuadas a las mismas, la intención es que al tener una plan de trabajo bien sustentado exista la posibilidad de poder seguir gestionando recursos para la intervención en cuanto a infraestructura del plantel, y de igual manera conseguir un impacto social positivo tanto en alumnos, administrativos y padres de familia, así como en el contexto cercano.



*Figura 3 Escuela secundaria técnica #145, acceso. 07/feb/2019 Autor: PCAM*

A black and white photograph of a schoolyard. In the foreground, a group of children with backpacks are gathered on a dirt path. In the background, a long, single-story building with a covered walkway is visible. The sky is overcast with heavy clouds. The image is split vertically, with the left half showing a different view of the same area.

02

# Análisis de determinantes contextuales

## 2.1 Construcción histórica del lugar

La colonia Ejidal Isaac Arriaga es una de las colonias que surgió a mediados de 1990 por asentamientos de paracaidistas, por consecuente los habitantes no contaban con servicios de ningún tipo, “Nos íbamos a robar la luz de acá del kínder y de acá de la Madero. El agua nos la robábamos del Cetis, del Conalep, de la 99 y nos quitaba las mangueras el OOAPAS”<sup>9</sup> situación que menciona la encargada del orden de la colonia, esta situación mejoró cuando el asentamiento se unió a la asociación de Colonias Populares de Morelia Alcántar Arvizu para gestionar los servicios básicos y pavimentación del su barrio, de esta forma es como poco a poco se ha ido urbanizando la zona.



Figura 4 Vista aérea de la colonia Ejidal Isaac Arriaga en el 2003, de rojo. Fuente: Google Earth. Autor: PCAM



Figura 5 Vista aérea de la colonia Ejidal Isaac Arriaga en el 2018, de rojo. Fuente: Google Earth. Autor: PCAM

En cuanto a la situación de la Escuela Secundaria Técnica #145, esta inició sus actividades en el 2010 en un terreno donado por ejidatarios, únicamente tenían aulas de madera costera y butacas improvisadas, para cubrir la necesidad de los sanitarios los alumnos y profesores salían a pedir permiso a dueños de locales o casas cercanas para que les dieran oportunidad de usar el baño.

Sus clases comenzaron con un total de 70 alumnos en donde el rango de edad era desde los 12 hasta los 18 años, al tener éxito en el número de egresos, a pesar de la situación desfavorable para realizar actividades académicas, el director, Alejo Tentory Moreno y los profesores se vieron motivados en seguir impartiendo clases y atender a más estudiantes, es así que en 4 años la población de alumnos aumentó a casi 600,

<sup>9</sup> José Antonio Castro, “Ejidal Isaac Arriaga, otra víctima de la delincuencia por sus carencias”, *Cambio Michoacán*, Morelia, Michoacán, 9 de marzo de 2015. En: <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-248341>

Fecha de consulta: 26 de octubre de 2018

pero a pesar de ser un plantel numeroso para el 2014 seguía siendo una “escuela de palitos” y parte del equipamiento utilizado era material desechado por otras escuelas,



donaciones de renovaciones de estos planteles y de asociaciones como Club Rotario que han donado butacas y material didáctico en varias ocasiones.

Para el 2016 el IIFEEM construyó dos edificios de salones y un taller de mecánica, pero como el recurso no fue suficiente la obra quedó incompleta, puertas, ventanas y barandales fueron colocados por padres de familia, también se entregaron con instalación eléctrica deficiente, contactos, apagadores e iluminación tuvo que ser intervenida de manera improvisada por los profesores del taller de electricidad para que cada

salón tuviera mínimo un foco y un contacto que pudieran utilizar, es por esta situación que únicamente se da clase en turno matutino, por falta de servicios básicos.

Actualmente, el plantel tiene dos salones construidos por el H. Ayuntamiento de Morelia, 2 edificios y un taller del IIFEEM, dos salones y baños que los padres de familia, con

Figura 6 Crecimiento de la secundaria del 2011-2018, de amarillo el área del terreno, de rojo y azul salones y de verde la plataforma. Fuente: Google Earth. Autor: PCAM

colectas y eventos para recaudar fondos, han podido construir, así como donaciones de equipamiento de Club Rotario y Jóvenes con Color.

## 2.2 Análisis estadístico de la población a atender

Para el ciclo escolar 2018-2019 la escuela tiene 767 alumnos en total, 24 profesores, 4 prefectos, 1 trabajador social, 1 médico escolar, 2 coordinadores, 1 contador y director, en total son 812 usuarios en el plantel, con estos datos se puede generar de manera más precisa el programa arquitectónico que es necesario para el número de personas que habitan el lugar.

Otros datos importantes son la situación social en la que se encuentran los alumnos, 60% de su población sufre o a sufrido de violencia intrafamiliar, 70% vive con familias disfuncionales, entendiendo por disfuncional a que viven solo con mamá o papá, los abuelos y en ocasiones con bisabuelos, un porcentaje desconocido ha sufrido de abuso sexual por parientes y el mayor número de intentos de suicidio ocurre en alumnos de 2°, con estos datos se puede entender un poco más el porqué de la mala respuesta académica de algunos alumnos.

En cuanto a los profesores, 70% de ellos no reciben el pago de todas sus horas, dando clases a manera de servicio social más que económico por aportar algo al plantel.<sup>10</sup>



Figura 7 Gráfico de usuarios actuales de la secundaria. Autor: PCAM

<sup>10</sup> Información obtenida de entrevista realizada a Liney Silva Castro, Coordinadora Académica de la escuela Secundaria Técnica #145. Fecha: 28 de octubre de 2018

## 2.3 Análisis de hábitos culturales de los futuros usuarios

De acuerdo a las actividades que realizan los alumnos dentro de la escuela en sus ratos de descanso se pudo observar que interactúan entre ellos, juegan en áreas que están un poco más cuidadas con balones, fuera de la escuela hay alumnos que forman parte de equipos deportivos de otras secundarias, hay quienes se dedican a las labores del hogar o a trabajar ya sea en negocios familiares o en otros empleos.

En cuanto a los maestros, su mayoría imparten clases en otros planteles para poder solventar un poco más su situación económica o tienen otro empleo, pero a lo que respecta de las actividades dentro de la escuela los maestros y coordinadores se organizan para realizar actividades recreativas y culturales para los jóvenes en fechas especiales como el día de muertos, las olimpiadas de la escuela, así como hacer búsquedas de talleres y conferencias para apoyar a los alumnos en temas de autoestima, plan de vida, orientación sexual, *bullying*, noviazgos, por mencionar algunos.



Figura 8 Alumnos de la secundaria en clases. 11/feb/2019 Autor: PCAM

## 2.4 Aspectos económicos relacionados con el proyecto

La escuela ha sido beneficiada por programas gubernamentales como Escuelas al CIEN, Mejora tu escuela, así como por el H. Ayuntamiento de Morelia; Club Rotario es de los principales donantes de equipamiento.

Padres de familia, alumnos y ex alumnos han realizados eventos de recaudación, así como colectas para conseguir dinero y seguir trabajando en el mejoramiento de la secundaria.

En cuanto a los ingresos de los padres de familia, hay quienes deben cubrir las necesidades de todos los integrantes con un sueldo de \$1200-\$1500 quincenales, es por eso que los alumnos se apoyan con la Beca Prospera de manera que puedan tener una ayuda económica que pueda favorecerlos un poco más, así como con contar con el seguro de Salubridad.

Es por eso que la gestión de recursos, como se ha hecho ya en otras ocasiones en la secundaria, haría que el proyecto se genere por etapas, cubriendo en un primer momento las necesidades de mayor prioridad como cuestiones de seguridad.

## 2.5 Análisis de políticas y estrategias que hacen viable el proyecto

La Reforma Educativa tiene como objetivos:

- Ofrecer una educación de calidad, condiciones básicas de infraestructura y recursos para que las escuelas estén en posibilidad de brindar un servicio de calidad y mejorar los aprendizajes, así como la igualdad de oportunidades e inclusión.
- Atención a las escuelas con mayores carencias identificadas por el Censo Educativo.
- Atención a las escuelas con mayores carencias identificadas por el Censo Educativo. A través de su Ruta de Mejora, las escuelas beneficiarias dan prioridad a la prevención del rezago y de la deserción

Para lograr dichos objetivos ofrece una autonomía de gestión, dar recursos directos al plantel para emplearlos de acuerdo a sus necesidades: materiales, capacitación, actividades, equipamiento, entre otros, también que la comunidad escolar elija de manera democrática el uso de los recursos y participa activamente en la aplicación eficiente de los mismos, así como la certeza de que sea el director quien informe cómo y en que fueron utilizados los recursos dados.<sup>11</sup>

Disminuir el rezago en las condiciones físicas de las escuelas públicas de educación básica.

En cuanto a alguno de los Programas se encuentra escuelas al CIEN, para solicitar el apoyo de este programa se solicita al IIFEEM, en este caso del estado de Michoacán, y así pueda ser atendida la escuela con las economías (ahorros) del programa; las economías son los recursos que se obtienen por obras ya realizadas y que se aplicarán para mejorar planteles educativos del mismo estado que inicialmente no estaban contempladas dentro del programa.<sup>12</sup>

## 2.6 Análisis del estado actual

En las siguientes maquetas está explicado cómo está distribuida la escuela actualmente, los metros cuadrados y la distribución de los salones para un mejor entendimiento del espacio actual.

---

<sup>11</sup> Reforma educativa. En <http://www.reformaeducativa.transparenciapresupuestaria.gob.mx/>  
Fecha de consulta: 2 de octubre de 2018

<sup>12</sup> INIFED. <https://www.inifed.gob.mx/escuelasalcien/>  
Fecha de consulta: 2 de octubre de 2018

Estado actual	
<span style="color: green;">■</span> Aulas	1150.4m <sup>2</sup>
<span style="color: teal;">■</span> Taller automotriz	240m <sup>2</sup>
<span style="color: blue;">■</span> Dirección	108.8m <sup>2</sup>
<span style="color: red;">■</span> Laboratorio	160m <sup>2</sup>
<span style="color: cyan;">■</span> Sanitarios mujeres	24m <sup>2</sup>
<span style="color: cyan;">■</span> Sanitarios hombres	24m <sup>2</sup>
<span style="color: orange;">■</span> Servicio médico	12.60m <sup>2</sup>
<span style="color: orange;">■</span> Prefectura	12.60m <sup>2</sup>
<span style="color: orange;">■</span> Servicio social	11.80m <sup>2</sup>
<span style="color: yellow;">■</span> Plataforma de concreto	614.25m <sup>2</sup>

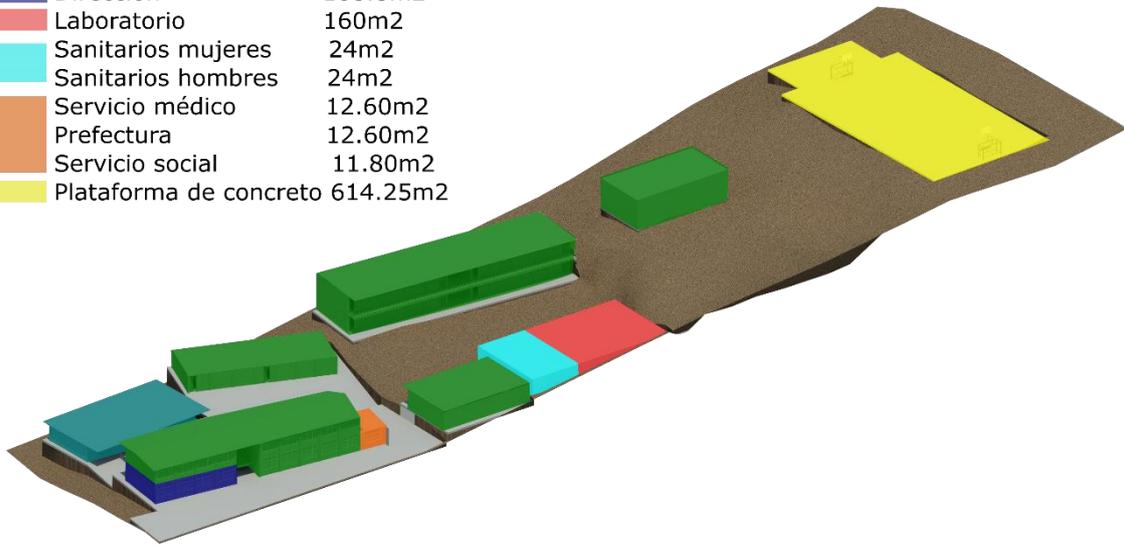


Figura 10 Maqueta de la situación actual Autor: PCAM



Figura 9 Maqueta de la situación actual vista desde el oeste. Autor: PCAM



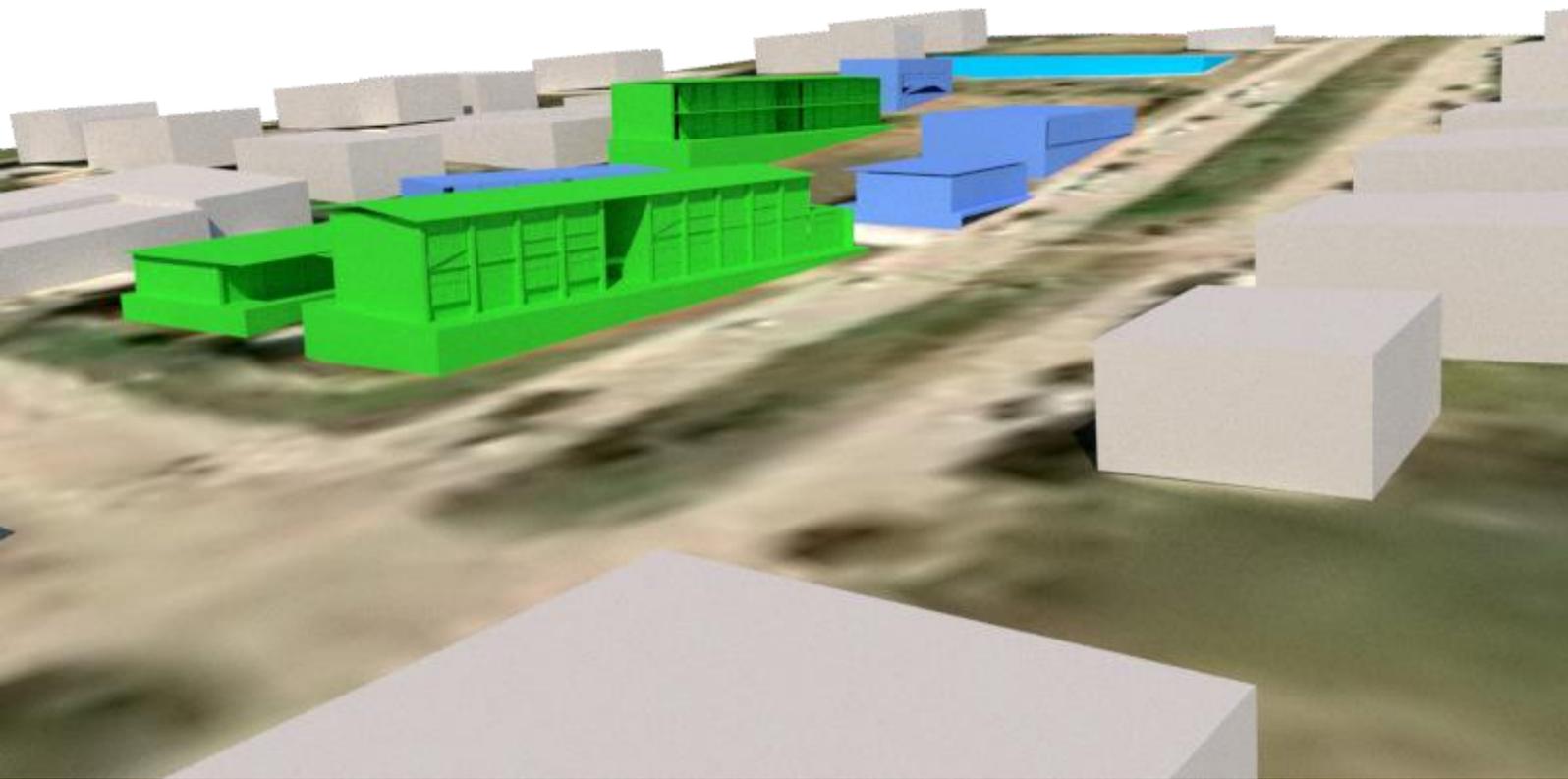


Figura 12 Maqueta de la situación actual vista desde el suroeste. Autor: PCAM

La línea naranja  
limita el área del  
terreno

Edificios azules:  
donaciones

Edificios verdes:  
IFFEMM



Figura 11 Maqueta de la situación actual en contexto cercano Autor: PCAM

03

Análisis de  
**determinantes**  
medio  
**ambientales**

### 3.1 Localización

La Secundaria Técnica #145 se localiza al poniente de la ciudad de Morelia, Michoacán, en la calle Fray Sebastián de Aparicio y la calle Teotihuacanos, en la colonia Ejidal Isaac Arriaga, C.P. 58210



Figura 13 Ubicación de la escuela secundaria técnica #145 en Morelia, Michoacán. Fuente: Google Earth. Autor: PCAM

### 3.2 Afectaciones físicas

El terreno tiene una pendiente del 10% con la particularidad de estar escalonado por las modificaciones que se han hecho a través del tiempo, de manera que es fácil de reconocer los 4 niveles de los salones ya construidos.



Figura 14 Elevación del terreno de la secundaria. Fuente: Google Earth. Autor: PCAM



Debido a su ubicación, el suelo del terreno es luvisol, significa de tiene acumulación de arcilla y debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión, situación a tomarse en cuenta para la cimentación de la base.

### 3.3 Climatología

El clima de la ciudad de Morelia es cálido-templado, con una temperatura media anual de 14° - 18°, con lluvias en verano de 700 a 1000 milímetros de precipitación y lluvias invernales máximas de 5 milímetros promedio.

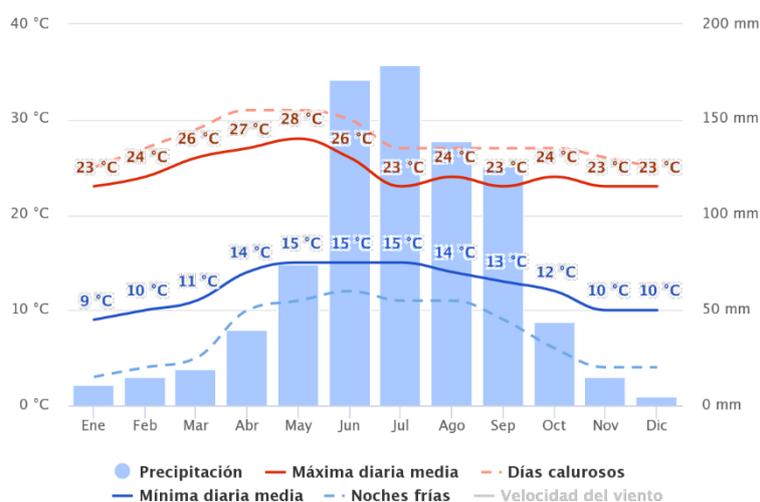


Figura 16 Climograma de Morelia, Mich. De MeteoBlue

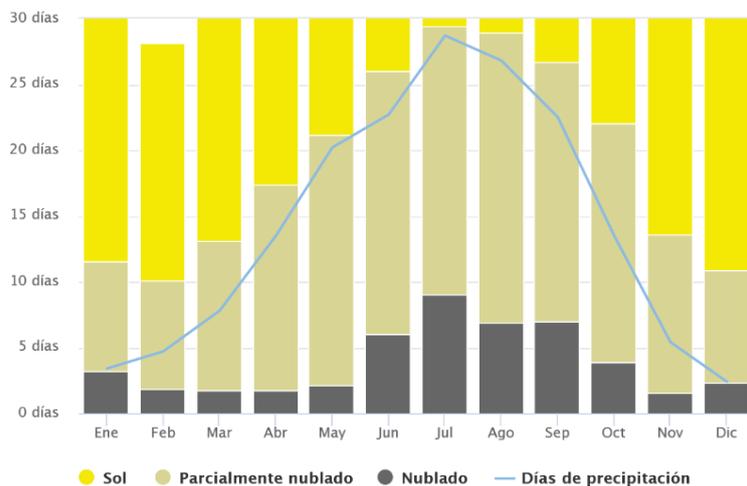


Figura 15 Gráfica de días nublados y de precipitación en Morelia, Mich. De MeteoBlue

El gráfico muestra el número mensual de los días de sol, en parte nublados, nublados y precipitaciones. Los días con menos de 20% de cubierta de nubes se consideran como días soleados, con 20-80% de cubierta de nubes como parcialmente nublados y más de los 80% como nublados, entendiendo que julio es el mes con más días lluviosos, seguido de agosto.

### Vientos Dominantes

En el caso de la dirección del viento, se puede apreciar que el viento dominante Sur-Oeste persiste en el año, principalmente en primavera e inicios del verano-otoño; en junio, aumenta la presencia de las corrientes SSE, ESE y ENE y para septiembre, se encuentran de frente en igual proporción los ramales de aire originarios del SSO y ENE con intensidad de 2 a 14.5 kms.hr.

### Gráfica solar y asoleamiento

En cuanto al asoleamiento, en las siguientes imágenes se puede notar como es la incidencia solar en el terreno de acuerdo a cada estación del año, así como la diferencia entre cada época y de esta manera elegir con fundamentos los elementos a usar en el diseño.

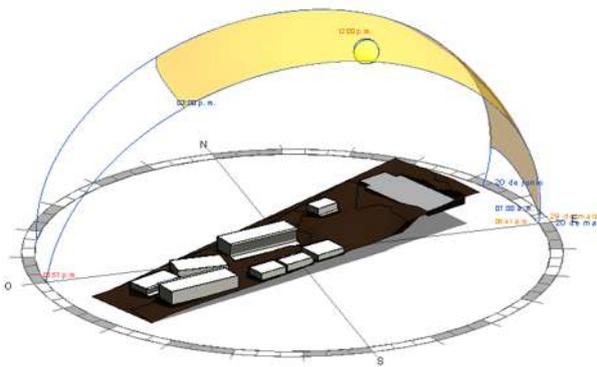


Figura 18 Recorrido solar en el terreno de la escuela en primavera. Autor: PCAM

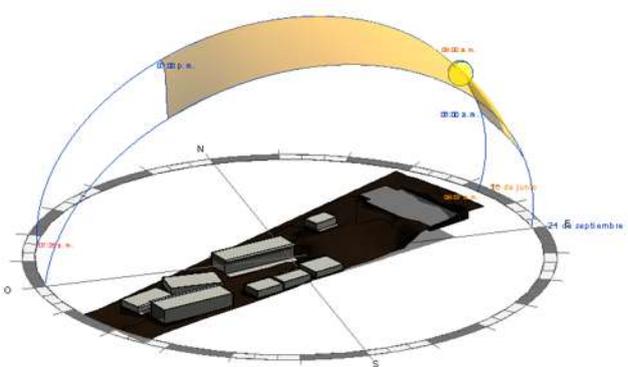


Figura 17 Recorrido solar en el terreno de la escuela en verano. Autor: PCAM

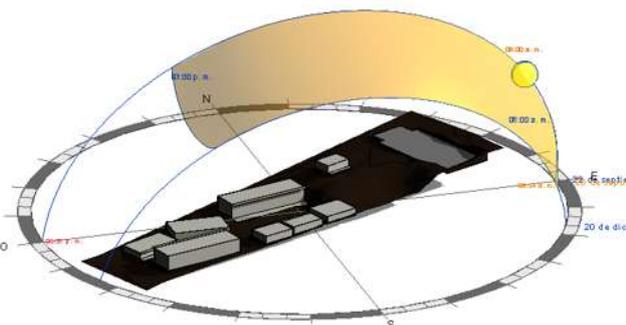


Figura 20 Recorrido solar en el terreno de la escuela en otoño. Autor: PCAM

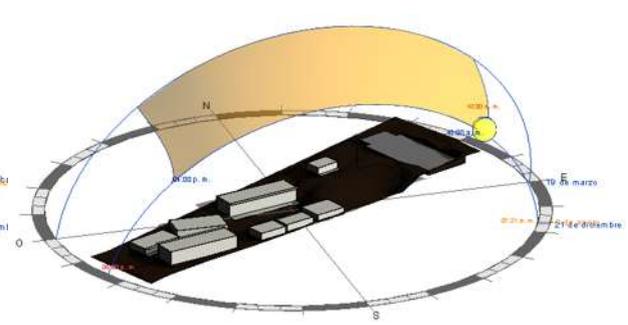


Figura 19 Recorrido solar en el terreno de la escuela en invierno. Autor: PCAM

### 3.4 Vegetación y fauna

De acuerdo a la zona noroeste en la que se encuentra la colonia que alberga el proyecto, la vegetación endémica del lugar es de pino y encinos, pero claramente se distingue que esta se ha modificado a tal punto de encontrar en un mínimo estos ejemplares, sustituyéndolos por terrenos baldíos o con sembradíos de maíz, así como flora propuesta por los mismos habitantes pero que no tienen relación alguna entre los ejemplares.

Dentro del terreno se encuentran plantas como hierbas, pasto, maleza como principal flora en toda la escuela.

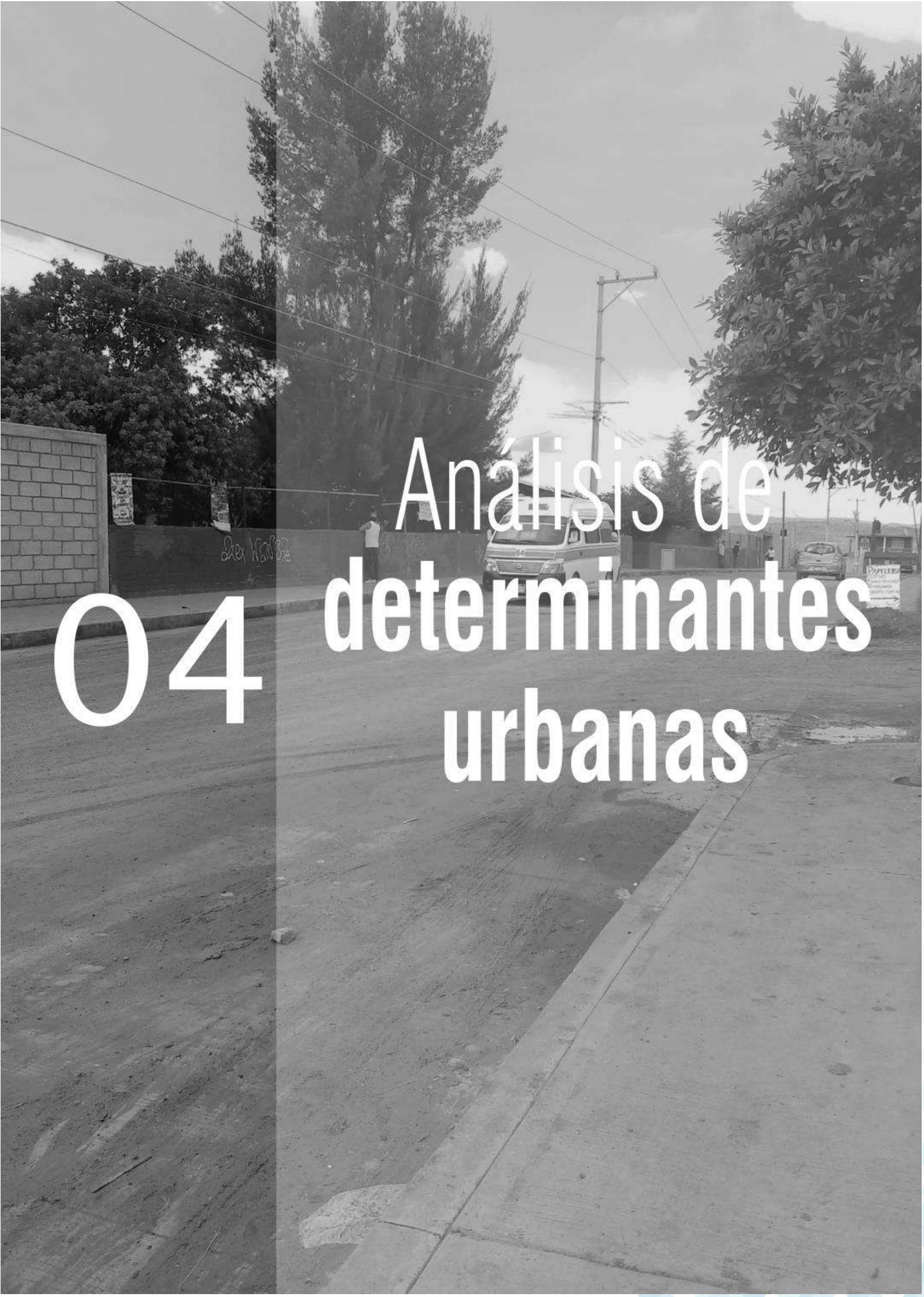
En cuanto a la fauna del sitio, la hay nociva como lo son ratones, pero también hay perros, algunas mascotas propias de la escuela y otros como mascotas de alumnos que en ocasiones los llevan a que los acompañen en sus clases.



Figura 21 Flora dentro de la secundaria Técnica #145. Autor: PCAM



Figura 22 Perros dentro de la secundaria, en la primera foto perro conviviendo con los estudiantes. 22/nov/2018 Autor: PCAM



04

# Análisis de determinantes urbanas

## 4.1 Análisis de equipamiento urbano

La secundaria se encuentra en una zona escolar, sobre la calle Teotihuacanos está el jardín de niños “Moctezuma” y la primaria “Escudo Nacional”, por consiguiente son varias las pequeñas papelerías y loncherías alrededor de los planteles educativos; del lado este de la secundaria está el templo “El Buen Pastor”, y tienda “Súper Ven” se encuentra en la esquina de la calle Teotihuacanos y Fray Sebastián de Aparicio, son muchos los pequeños comercios establecidos en las cocheras de las casas que están cerca, pero no hay servicios de salud ni áreas de recreación debido a la ubicación en la periferia de la ciudad.



Figura 23 Localización de equipamiento urbano cerca de la secundaria, de amarillo terreno de la escuela. Fuente: Google Earth. Autor: PCAM

En cuanto a transporte público, la combi azul B circula por la calle Fray Sebastián de Aparicio, llega a su base y regresa por la calle Teotihuacanos, siendo así que no hay problema con los traslados de alumnos y padres de familia a los diferentes niveles escolares que se encuentran en la zona.



Figura 24 Ruta de la combi azul B que pasa cerca de la escuela secundaria Técnica #145 Fuente: Google Earth. Autor: PCAM

## 4.2 Infraestructura urbana

### Pavimentación

Las calles Fray Sebastián de Aparicio y Teotihuacanos, que son las que rodean a la secundaria si están pavimentadas, que son por las que existe mayor circulación de automóviles y forman parte de la ruta del transporte público, pero es bastante notorio la mayoría de las calles sin pavimentar en la zona, tal como se ve en la imagen.



Figura 25 Mapa de calles pavimentadas, de naranja calles sin pavimentar, de verde calles pavimentadas. Fuente: Google Earth. Autor:PCAM

## Banquetas

Al igual que la falta del servicio de pavimentación, también se encuentra que no todas las calles tienen banquetas, las escuelas coinciden en sí tenerlas, pero las calles aledañas tienen una deficiencia en este aspecto, coincidiendo con las calles sin pavimentar las que no tienen banquetas.



Figura 26 Mapa de banquetas, de rojo ninguna vialidad tiene banqueta, de amarillo alguna vialidad tiene banqueta, de verde todas las vialidades tienen banqueta. Fuente: INEGI. Autor: PCAM

## Alumbrado público

El servicio de alumbrado público es escaso, son muchas las calles donde solo uno de sus lados tiene lámparas, dando paso a la inseguridad en las tardes/noches para los vecinos.



Figura 27 Mapa de alumbrado público, de amarillo alguna vialidad cuenta con alumbrado público, de verde todas las vialidades lo tienen. Fuente: INEGI. Autor: PCAM

## 4.3 Imagen urbana

En la colonia Ejidal Isaac Arriaga, se puede encontrar un gran número de casas en obra gris, casas terminadas, casas de uso mixto (casa-comercio), terrenos baldíos, así como terrenos con siembra de maíz.



### Fray Sebastián de Aparicio

Figura 28 Imagen urbana de las calle Fray Sebastián de Aparicio. 22/nov/2018 Autor: PCAM

## 4.4 Vialidades principales

La calle principal, Fray Sebastian de Aparicio conecta directamente con el libramiento de la ciudad, ruta seguida por el transporte público, de manera que el acceso a la escuela secundaria es bueno ya que es la misma calle la que guía a la llegada del plantel.



Figura 29 Vialidades principales dentro del proyecto. Fuente: Google Earth. Autor: PCAM

## 4.5 Problemáticas urbanas relacionadas con el proyecto

Los problemas más inmediatos son la falta del alumbrado público en la banqueta donde está la entrada de la secundaria, ya que solo el camellón de Fray Sebastián de Aparicio cuenta con lámparas, este es uno de los motivos por los cuales solo existe el turno matutino en la escuela, porque no hay suficiente iluminación en las tardes/noches, volviendo más insegura la zona para los alumnos de los tres niveles educativos que hay en esta zona escolar.

Otro de los problemas son el gran número de calles sin pavimentar que están cerca del plantel, a pesar de estar sobre calles pavimentadas, sus alrededores no lo están en su mayoría, complicando un poco el acceso al mismo.



Figura 30 Banqueta en frente de la secundaria Técnica #145, sin postes de luz. 22/nov/2018 Autor: PCAM



Figura 31 Calle Emilio Portes Gil sin pavimentación. 22/nov/2018 Autor: PCAM

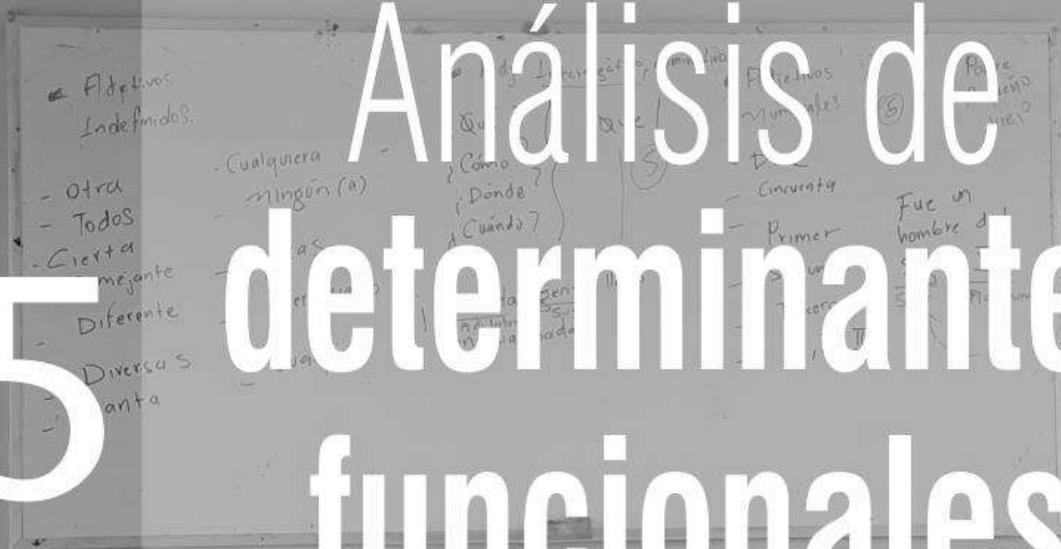
Finalmente, en época de lluvias se encharca una buena parte de la calle Teotihuacanos, justo donde se encuentra la coladera, pero esta se tapa por la tierra y lodo que baja de las calles de terracería, convirtiéndola en una laguna entre el jardín de niños “Moctezuma” y la secundaria del proyecto.



*Figura 32 Formación de charco en la calle Teotihuacanos, al fondo se puede ver la secundaria Técnica #145 22/nov/2018  
Autor: PCAM*

05

# Análisis de determinantes funcionales



## 5.1 Analogías arquitectónicas

Las siguientes analogías fueron elegidas por ser escuelas que han sido candidatas a realizar una ampliación, mejoramiento o rehabilitación, todas con la característica de que aparte de impartir la educación básica también se dedican a enseñar algún oficio. El objetivo es identificar las similitudes espaciales de los casos con la escuela secundaria, para así analizar cómo se propusieron los cambios y las mejoras arquitectónicas.

Escuela de Educación Técnica de Nivel Secundario UBA

Ubicada en Buenos Aires, Argentina, esta escuela tiene la peculiaridad ubicarse en el predio del viejo Palacio Otamendi en la ciudad de San Fernando, Buenos Aires, Argentina.

Se proyectó sobre elementos existentes valoraables como lo son los árboles centenarios y el edificio histórico, consiguiendo la unidad del conjunto.

El proyecto propone una planta baja libre y pública, en donde el espacio fluye por debajo del edificio, entra al palacio y se desarrolla por todo el terreno, creando lugares ideales

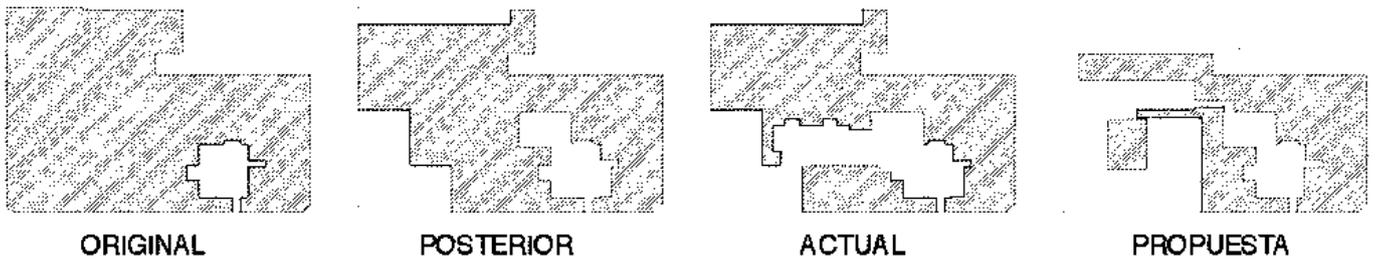


Figura 33 Propuesta de Escuela de Educación Técnica de Nivel Secundario UBA. Fuente: archdaily.mx

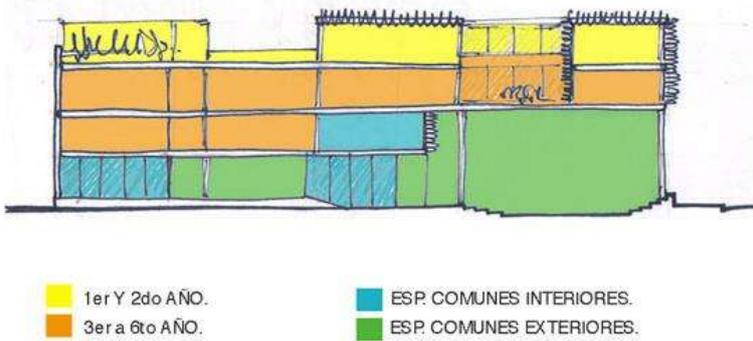
para la congregación de las personas. Se potencia el verde existente, tan fuerte y propio del lugar, y el proyectado, mediante un edificio ecológico en donde la naturaleza es la fuente de inspiración y conocimiento para los alumnos.

Dentro del Palacio Otamendi se ubican las funciones administrativas y de conducción en sus pisos superiores y las funciones públicas, culturales, comerciales y paisajistas como lugares públicos en la planta baja.

## IMPRONTA A TRAVES DE LOS AÑOS.



### ESPACIOS DE ENSEÑANZA.



### TIPO DE ESPACIOS.



Figura 1 Diagramas de ampliación y funcionamiento de la escuela. Fuente: archdaily.mx

La distribución de los espacios es de acuerdo al nivel de enseñanza y las actividades del mismo tipo, no se revuelve lo educativo con la administración, siendo parte fundamental para la proyección de los nuevos espacios que se propondrán en el proyecto de la secundaria técnica.

También la integración de la vegetación con la escuela es un punto importante en la proyección arquitectónica.

## Colegio Técnico Las nieves

Ubicado en Santiago, Chile, el edificio forma parte de un conjunto de arquitectura moderna de los años 30-40, que sufrió graves daños con el terremoto ocurrido en el 2010.

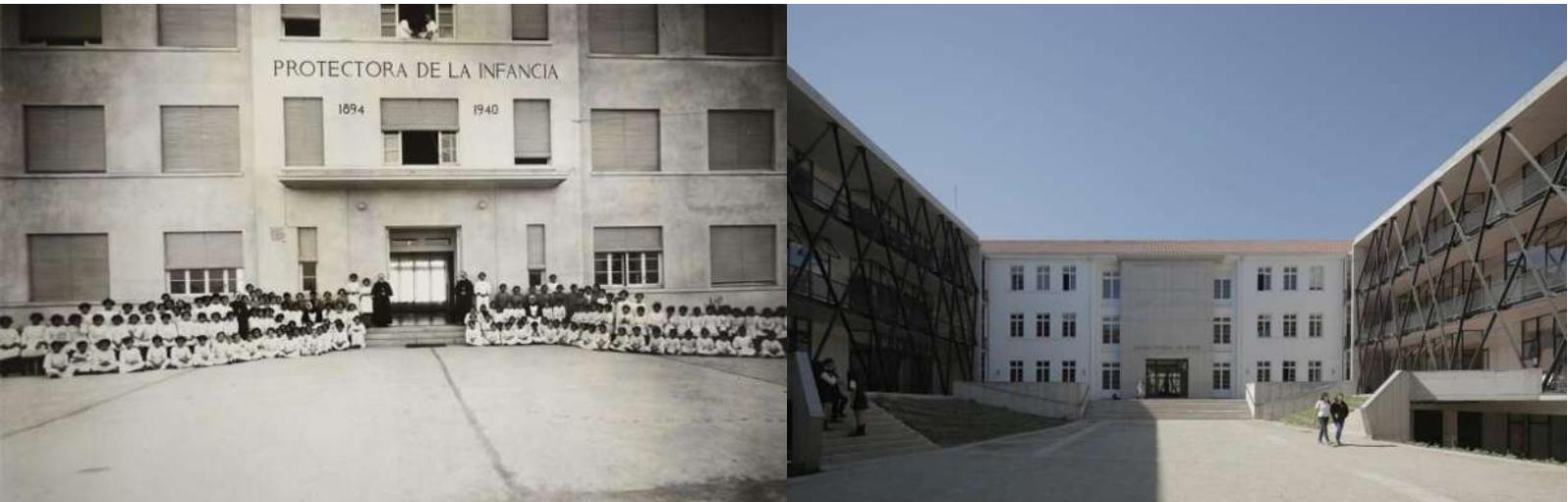


Figura 34 Fotografía de antes y después de la remodelación del Colegio de las Nieves después del terremoto en 2010. Fuente: archdaily.mx

La intervención realizada consta de la reparación estructural, habilitación y remodelación del antiguo edificio, según lo establecido por las normativas para edificios educacionales. Después de un serio estudio de ingeniería, se determina que cerca del 30% del edificio debía demolerse, para luego ser reconstruido. El 70% restante, tendría que ser objeto de una reparación estructural intensiva en base a insertar un nuevo endoesqueleto de concreto armado.

También fue necesaria la reconstrucción de la infraestructura que debió ser demolida, lo que significó la construcción de 2 nuevos pabellones, incorporando materialidad contemporánea como: concreto, acero estructural visto, y tabiquería vidriada.



Figura 35 Fotografías de la situación actual del colegio después de la remodelación del antiguo edificio. Fuente: archdaily.mx

## Escuela secundaria Marcel Sembat

Ubicada en una zona marginada en Francia, el proyecto es una rehabilitación y una extensión del Liceo Marcel Sembat. En su ubicación urbana y con su complejo programa, representa una combinación de arquitectura y planeamiento urbano. Una calle divide al liceo, que se encuentra cerca de un área forestal y se compone de seis edificios construidos entre los años 30 y los 90.

La escuela se dedica particularmente a la enseñanza técnica de la mecánica automovilística y de carrocería. Por lo tanto, los nuevos talleres exigían alturas elevadas y volúmenes importantes.

Se demolieron dos edificios existentes para agrupar todas las aulas de tecnología industrial y los talleres en el mismo edificio.

La elección de usar acero fue porque se consideró como una herramienta de creación formal, así como su relación con la Revolución Industrial.



Figura 36 De izquierda a derecha, interior del taller de mecánica, después fachada de los talleres y por último la planta arquitectónica de la Escuela secundaria Marcel Sembat. Fuente: archdaily.mx

## Conclusiones

El correcto análisis situacional permitirá identificar qué puntos son los que se tendrán que atacar principalmente, ya sea en el ámbito espacial, de contexto o la vegetación. Con ello se pretende que el proyecto responda de manera correcta a las necesidades identificadas, tal como se resolvieron en los distintos casos análogos, dejando como prioridad el bienestar de las personas que habitarán la escuela sobre lo que ya existe en el plantel actual.

## 5.2 Perfil de usuario

De acuerdo a la investigación previa realizada para conocer quiénes son los que usan las instalaciones de la secundaria a mejorar en este trabajo, se define que los principales usuarios son los alumnos, maestros y personal directivo y administrativo, que son quienes tener mayor permanencia en la escuela y que requieren de áreas específicamente diseñadas para poder realizar sus actividades de manera más eficaz.

Los segundos usuarios son los veladores, personal de intendencia y contadores, que no necesariamente están toda la jornada escolar o necesitan espacios espacialmente diseñados para desempeñar sus actividades.

## 5.3 Análisis programático

Actualmente, la escuela cuenta con las siguientes áreas:

ÁREA	M2	ÁREA	M2
Dirección	108.80	Matemáticas 1	40.00
Trabajo social	11.80	Ofimática	53.00
Servicio médico	12.60	Español 1	51.00
Prefectura	12.60	Computación	81.60
Sanitarios Mujeres	24.00	Taller automotriz	240.00
Sanitarios Hombres	24.00	Laboratorio química	165.00
Almacén intendencia	3.50	Cooperativa (provisional)	8.00

ÁREA	M2
Taller de artes	108.80
Inglés 1 y 2	68.00
Inglés 3	68.00
Historia 1	68.00
Historia 2	68.00
Geografía	68.00
Física	68.00
Taller de arquitectura	68.00
Química	68.00
Formación cívica y ética	68.00
Biología	68.00
Matemáticas 2 y 3	68.00
Español 2 y 3	68.00

*Figura 37 Tablas de áreas actuales en la secundaria y sus metros cuadrados. Autor: PCAM*

A partir de las preexistencias, y después de analizar el número de alumnos que se tienen aproximadamente por grupo se decidió aumentar el número de salones para que no haya la necesidad de que los alumnos compartan salones para clases normales y talleres, y de esa manera que no tengan la necesidad de cambiar de salón en cada cambio de clase como usualmente lo hacen.

Debido a la mala solución arquitectónica y al mal aprovechamiento de la topografía del terreno es que se decide que se demolerán dos salones que se encuentran aislados en un nivel de terreno poco aprovechado, con esto se pretende rediseñar el espacio para que sea mejor aprovechado y el número de salones pueda aumentar según la demanda del plantel, si así lo desean.

De igual manera se pretende organizar la escuela de acuerdo al tipo de actividades que se harán dentro de ella, todas en torno a un gran patio que pueda tener múltiples usos, desde deportivos, académicos y de recreación.

Al reacomodar los espacios el programa arquitectónico aumenta, tomando en cuenta las carencias que son expresadas tanto por alumnos como por el personal que en la escuela laboran al siguiente:

- Médico escolar
- Prefectura
- 21 salones
- Biblioteca
- Taller de mecánica automotriz
- Taller de agricultura
- Laboratorio de química
- Laboratorio de física
- Sanitarios mujeres
- Sanitarios hombres
- Sala de usos múltiples
- Bodega
- Dirección
- Sala de profesores
- Cooperativa
- Cancha de usos múltiples
- 13 cajones de estacionamiento
- Jardines
- Patio central
- Acceso para estudiantes y trabajadores
- Acceso para proveedores

Con ello se pretende que el número de alumnos aumente a 1080 en un turno, con la capacidad de poder brindarles la oportunidad de estudiar en una escuela con áreas completas.

## **5.4 Análisis diagramático**

La idea de refuncionalizar la escuela se fundamenta en que se rescatarán el mayor número de espacios posibles y cambiar, en algunos de ellos, el propósito que actualmente tienen para generar mayor organización y asertividad a la hora de realizar las actividades correspondientes a la educación y recreación de los alumnos.

Los talleres estarán en una misma zona, mientras que los salones estarán en conjunto, así como el área administrativa, evitando la revoltura que existe.



Figura 38 Diagrama de funcionamiento propuesto para la secundaria. Autor: PCAM

## 5.5 Análisis gráfico y fotográfico del terreno

El terreno cuenta con una pendiente del 10%, se ha mejorado únicamente en las zonas donde se encuentra el sembrado de los salones, por lo que es evidente la falta de andadores y áreas de recreación, tal como se ve en las fotos.



Figura 39 Fotografías del terreno de la secundaria para identificar las áreas más accidentadas. 22/nov/2018 Autor: PCAM



Figura 40 Planta y corte del terreno de la secundaria. Autor: PCAM

Se pueden notar donde se realizaron los cortes del terreno y como es mínima la intervención para general zonas por donde poder caminar para llevar a cada uno de los edificios, la mayor parte de las construcciones se encuentran cerca del nivel más bajo, que es donde la pendiente es menor.

06

# Análisis de interfase proyectiva



## 6.1 Argumento compositivo (fundamentación conceptual)

De acuerdo a las encuestas realizadas a los alumnos de la secundaria técnica se hizo el análisis de que debe caracterizar el proyecto, tomando en cuenta a los usuarios principales, así como la parte económica en cuanto a los apoyos sociales y gubernamentales que se tendrán y la característica que diferencia a una secundaria técnica con una general, donde aparte de tener como prioridad la continuidad de la educación básica también se le da al alumno la preparación para su inserción en el campo laboral, para que el resultado sea bueno la enseñanza deber ser no sólo teórica, sino que también práctica, de producción, de ahí a partir con que la principal característica del plantel debe ser que sea un edificio dinámico, pero no desde el punto de vista de la forma del edificio, sino que alumnos y maestros puedan interactuar de manera dinámica en los espacios de la escuela y así no sólo la enseñanza será dentro de las aulas, también los patios y las circulaciones serán parte importante en la enseñanza del alumno, no solo en lo académico, también en lo social.

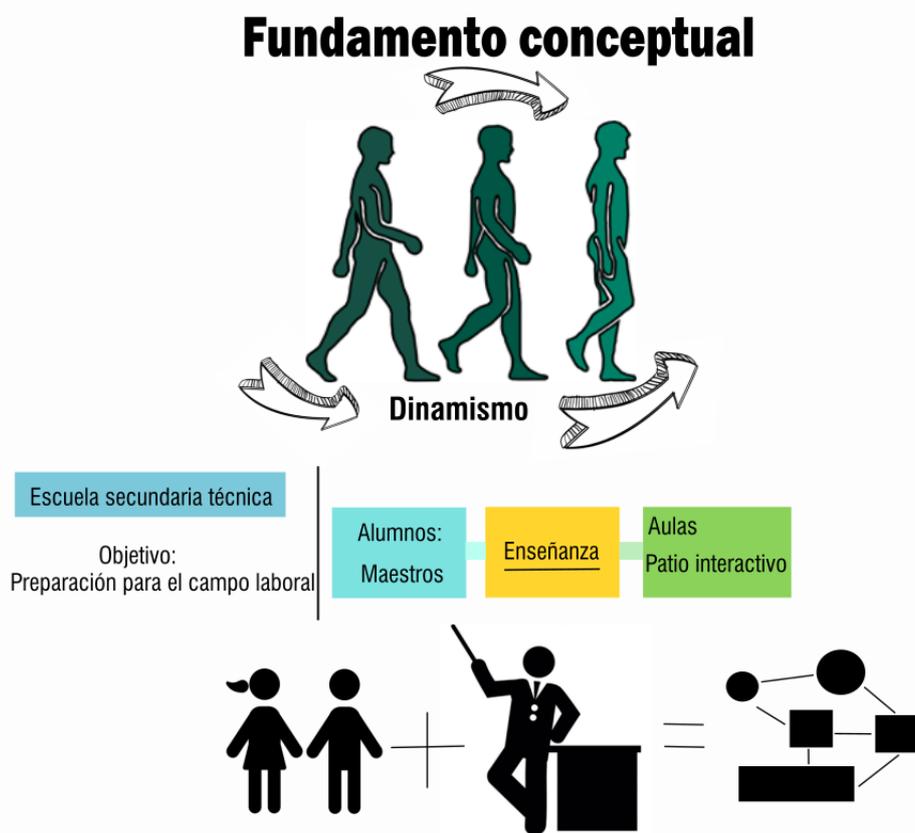


Figura 41 Diagrama de conceptualización realizada por el autor

## 6.2 Composición geométrica (exploración formal expresiva)

En cuanto a la refuncionalización y ampliación de espacios dentro de la escuela se propone demoler las 2 aulas aisladas que se encuentran al norte para poder ampliar el edificio de 2 plantas de manera horizontal que se ubica al lado oeste de estas para aumentar los salones, mientras que al norte de este se encontrará el taller de agricultura, así como la propuesta de ampliar verticalmente el módulo de 3 salones para que sean un edificio de tres niveles con escaleras expuestas, en él estarán dos salones, un laboratorio y biblioteca.

En cuanto a los edificios ubicados al sur del predio, lo que actualmente son las oficinas de la dirección se reubicaran en el edificio del laboratorio de química, se añadirá un nivel más a las aulas y el módulo de sanitarios para hombres y el módulo para mujeres que existe se unificará para que sea únicamente de hombres y será parte de la ampliación de las aulas ya mencionadas para que de esta manera se generen 5 aulas para talleres.

Sobre este mismo cuadrante se ubicará la sala de maestros, el salón de usos múltiples y un área de mesas para la cooperativa que estará al sur de la plataforma.

Se añadirán 2 áreas de estacionamiento, una al exterior (8 autos) y otra al interior (8 autos) de la escuela.

La idea principal es el dejar un amplio patio central y utilizar la topografía del terreno para crear diversos niveles y que con las escaleras y rampas se trasladen los usuarios de manera más cómoda y dinámica dentro del plantel.

Con todas estas propuestas se planea que la escuela pueda pasar de atender a 767 alumnos que son los que hay para el ciclo escolar 2018-2019 a 1080 alumnos.

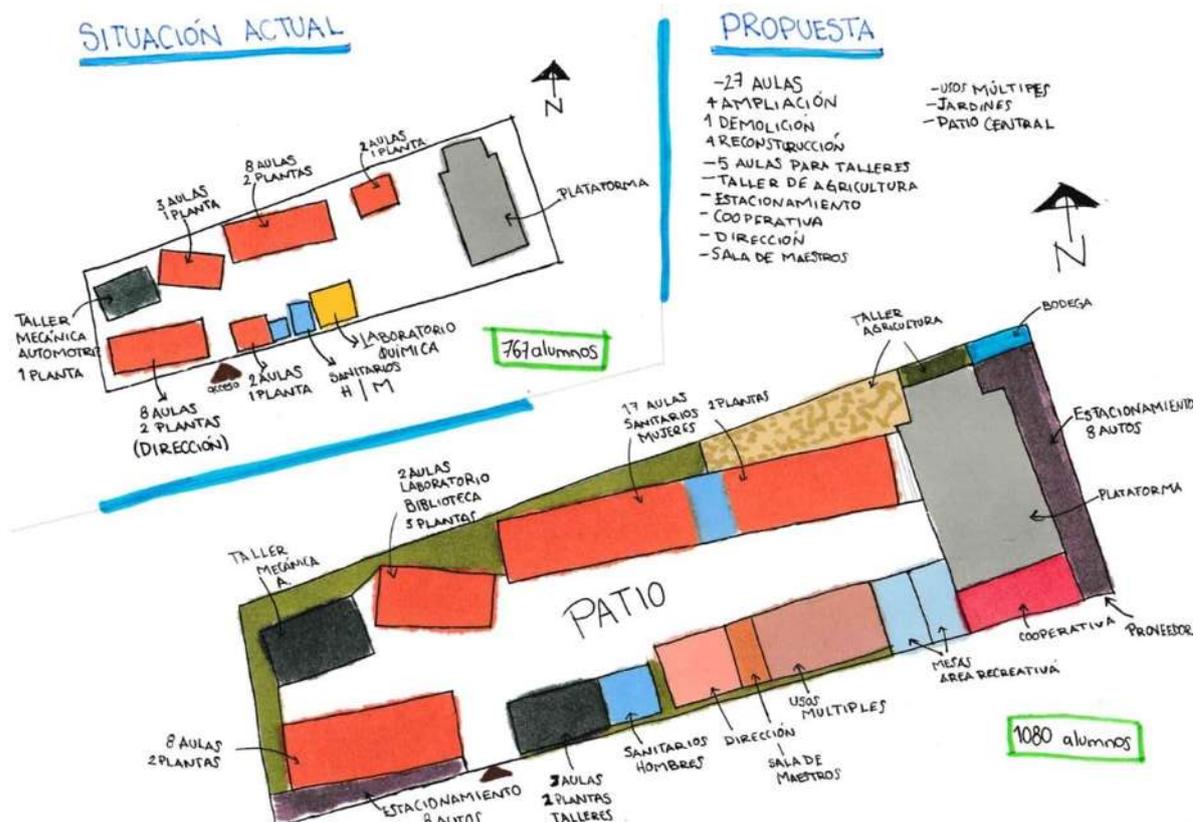


Figura 42 Diagrama de comparación en planta de la situación actual y la propuesta de espacios de la escuela

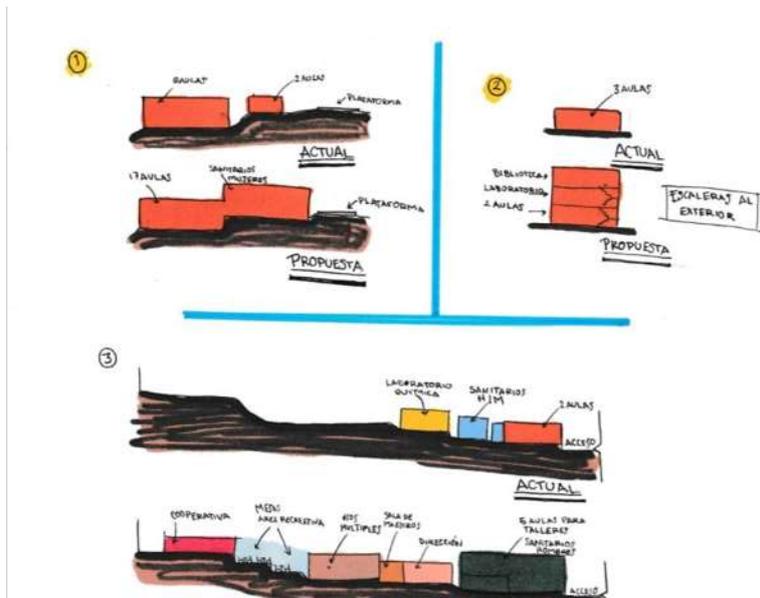


Figura 48. Vistas en corte y 3D de manera volumétrica de los cambios propuestos anteriormente

## 6.3 Diseño contextual

En cuanto a los accesos, al ser una zona escolar, únicamente hay un portón de entrada y salida de los estudiantes, que no será el mismo que el de los proveedores de la cooperativa los cuales entrarán por el mismo acceso al estacionamiento que se encuentra al interior.

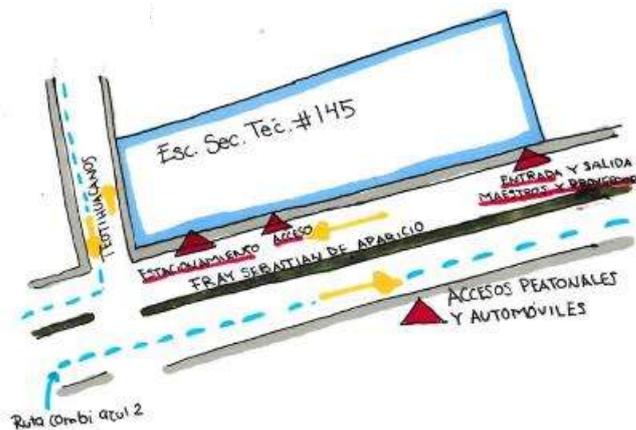


Figura 49. Interacción de accesos con el contexto inmediato, así como la ruta de la combi azul 2

Referente al transporte público se puede decir que no es deficiente porque frente de la escuela pasa la ruta de la combi azul que lleva al Libramiento y recorre toda la calle de Fray Sebastián de Aparicio.

## 6.4 Criterios

### espacio-ambiental

De acuerdo a las encuestas realizadas, el confort térmico es un punto fundamental en el diseño de los nuevos espacios, así como en el mejoramiento de los ya existentes, de

ahí a que los medio a utilizar sean la escala normal, general en aulas y demás espacios, la implementación de vegetación de la cual carece actualmente, ventilaciones cruzadas, aleros para conseguir un ambiente adecuado para las actividades a realizar en el día.

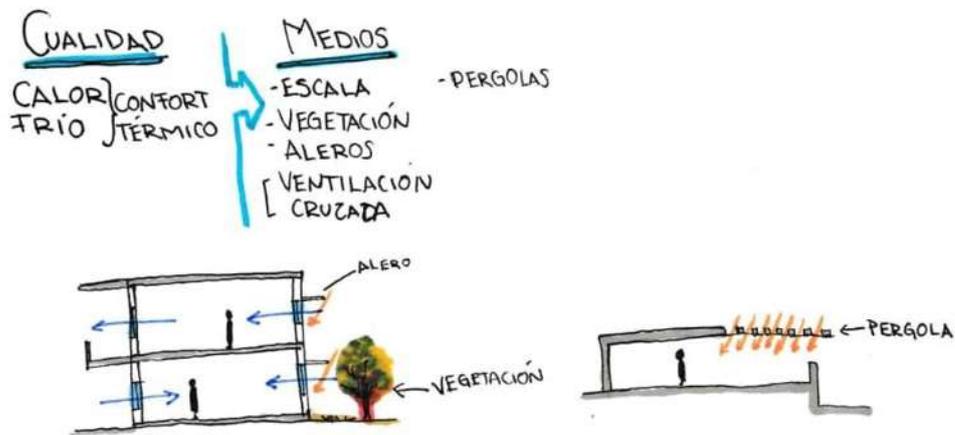


Ilustración 1 Diagrama de propuestas para confort térmico



Figura 50. Propuestas de exteriorismo realizadas por el autor

Por otro lado, el diseño del exteriorismo es fundamental para el proyecto, es donde el concepto de Dinámica se verá reflejado, a las rampas y escaleras necesarias del proyecto, mientras que de manera visual la vegetación y los murales son importantes en este aspecto para general diversas atmósferas en el espacio, así como la propuesta de mobiliario para el descanso y la interacción de los usuarios.

En cuanto a la vegetación, el uso de árboles típicos de la región serán los que regirán el proyecto de paisajismo, como lo es el trueno.

## 6.5 Gamificación

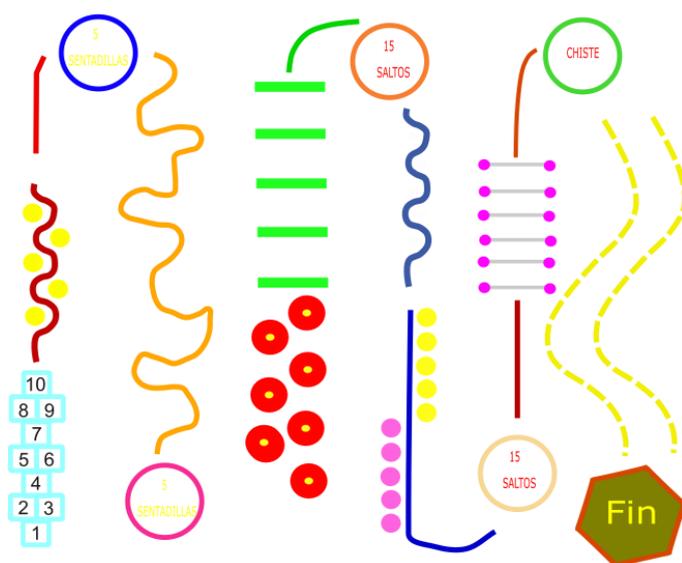
La gamificación tiene como principal objetivo influir en el comportamiento de las personas, se usan los incentivos, ganancias, puntos, para obtener de esta forma una

conducta deseada por parte del jugador, estos elementos a su vez tienen una gran carga psicológica que influye en que el usuario esté más tiempo en el juego, que colabore más y sobre todo que aprenda gracias al contenido de la información que recibe durante su estancia en el juego. De esta forma se consigue que el jugador adquiera unos conocimientos de los que carecía, además de conocer este tipo de juegos con el fin de que lo consuman, en este caso, para fines educativos.<sup>13</sup>

Entendiendo este concepto se plantea aplicarlo en el uso de los patios y rampas como medios de aprendizaje en cuanto a la prevención de los principales problemas sociales identificados en los alumnos, como la violencia y el suicidio, de manera que el aprendizaje se dé no solo en las aulas, si no que exista una convivencia positiva en horas de recreo o la salida entre los alumnos y porque no, con los maestros.

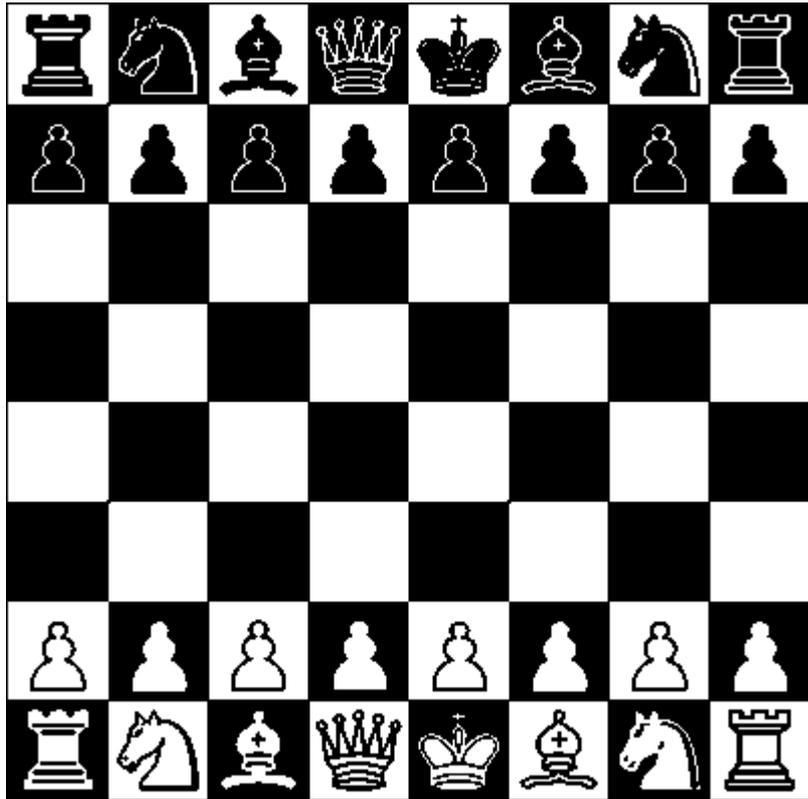
Los juegos en el patio propuestos son:

Circuito de combinación de juegos tradicionales como avioncito y ejercicios físicos:



Tablero de ajedrez o damas chinas, para que los niños usen materiales reciclados, como lo son las botellas para que puedan jugar.

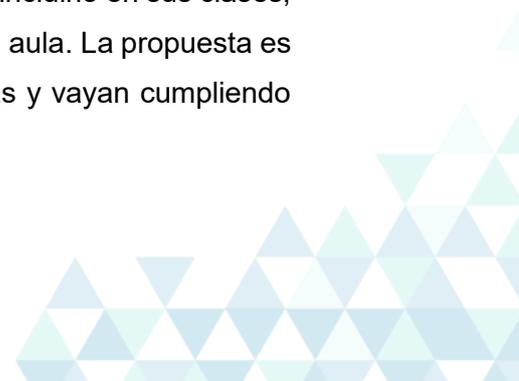
<sup>13</sup> (Díaz Cruzado & Troyano Rodríguez)



### Juegos de equilibrio



El principal objetivo es que los alumnos se diviertan con juegos diferentes y que los maestros puedan aprovecharlos para incluirlo en sus clases, ya sea en educación física o en las clases que ocurren dentro del aula. La propuesta es que mediante cuestionamientos los alumnos avancen las casillas y vayan cumpliendo



los diferentes retos y así llegar al objetivo final, que en este caso es aprender de una manera más dinámica.

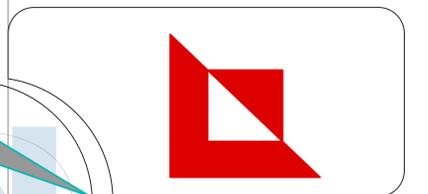
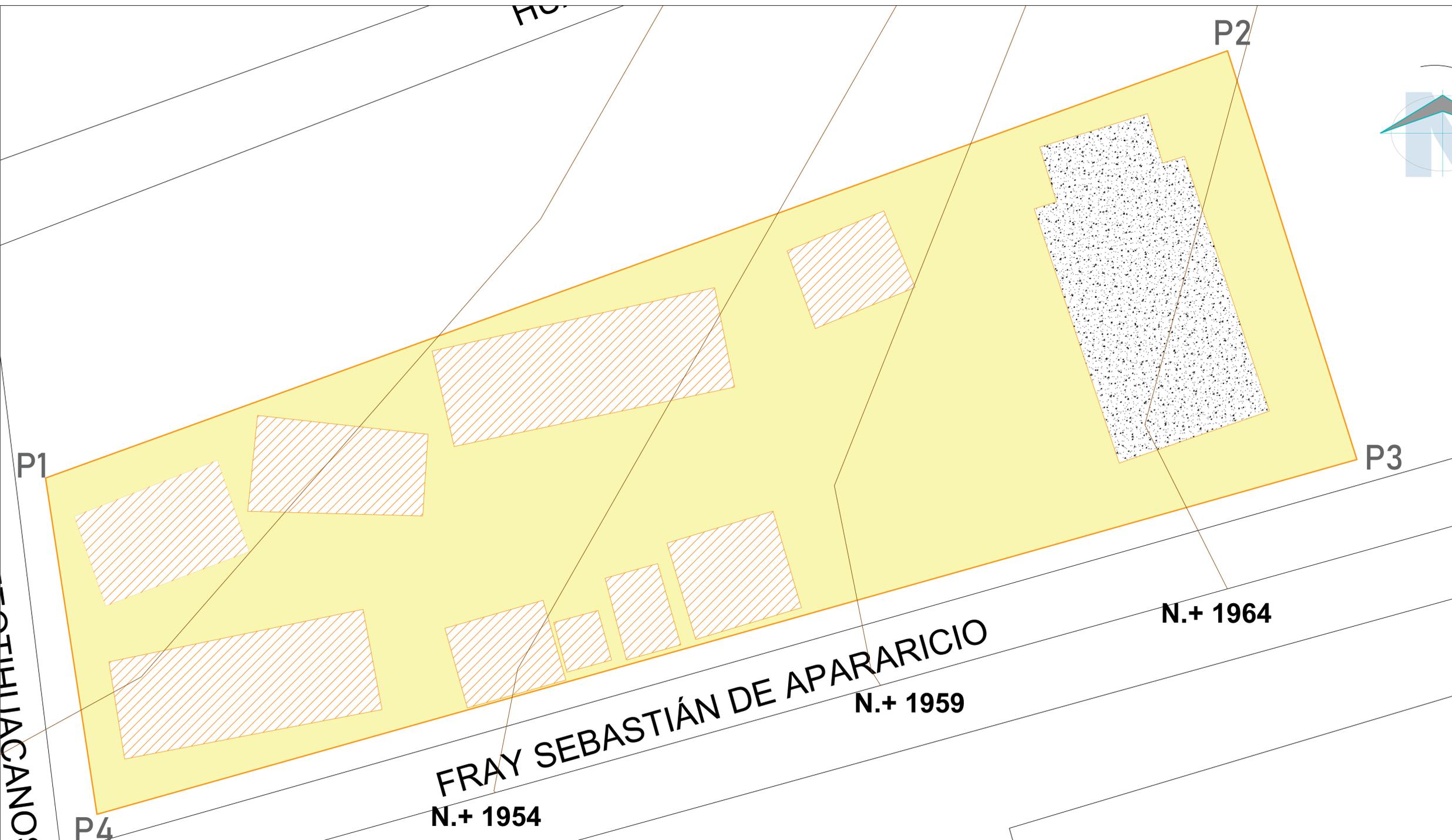
Los juegos son colocados en los recorridos más largos para hacer más ameno el trayecto de alumnos y demás usuarios y que puedan distraerse mientras van subiendo o bajando los niveles.





07

Proyecto



PROYECTO  
 SECUNDARIA TÉCNICA #145  
 MORELIA, MICHOACÁN

DATOS GENERALES



ESPECIFICACIONES

REVISÓ:  
 DR. JUAN CARLOS LOBATO  
 VALDESPINO

PROYECTÓ Y DIBUJÓ  
 PAOLA CECILIA ARREOLA MUNGUÍA

TOPOGRÁFICO

SECCIÓN GRUPO  
 01 01

SEPTIEMBRE/2019

**TO1**

# TOPOGRAFÍA ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA #145

SUPERFICIE: 7443 m<sup>2</sup>

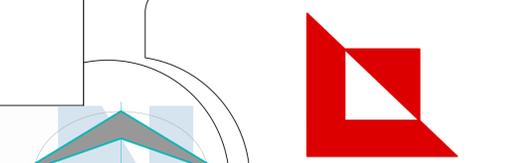
## CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

VÉRTICE	LADO	DISTANCIA	LATITUD	LONGITUD
P1	P1-P2	159.29m	19°42'43.62"N	101° 8'54.61"O
P2	P2-P3	54.87m	19°42'45.74"N	101° 8'49.66"O
P3	P3-P4	168.17m	19°42'44.22"N	101° 8'49.00"O
P4	P4-P1	43.52m	19°42'42.28"N	101° 8'54.24"O

HUACHILES



FRAY SEBASTIÁN DE APARICIO



PROYECTO  
SECUNDARIA TÉCNICA #145  
MORELIA, MICHOACÁN

DATOS GENERALES



ESPECIFICACIONES

REVISÓ:  
DR. JUAN CARLOS LOBATO VALDESPINO

PROYECTÓ Y DIBUJÓ  
PAOLA CECILIA ARREOLA MUNGUÍA

ARQUITECTÓNICO

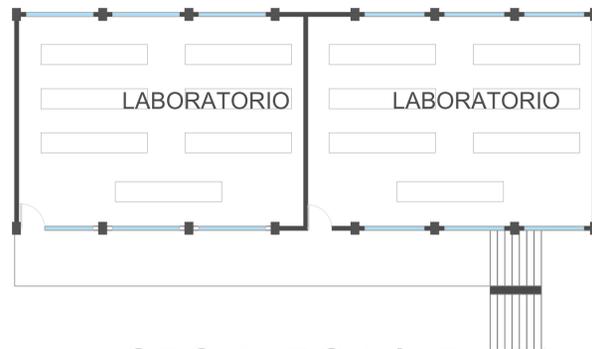
SECCIÓN 01 GRUPO 01

SEPTIEMBRE/2019

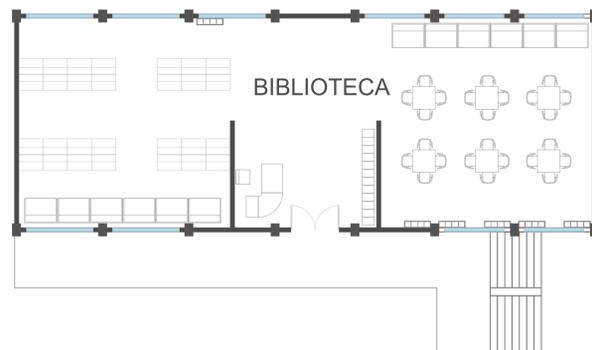
A1



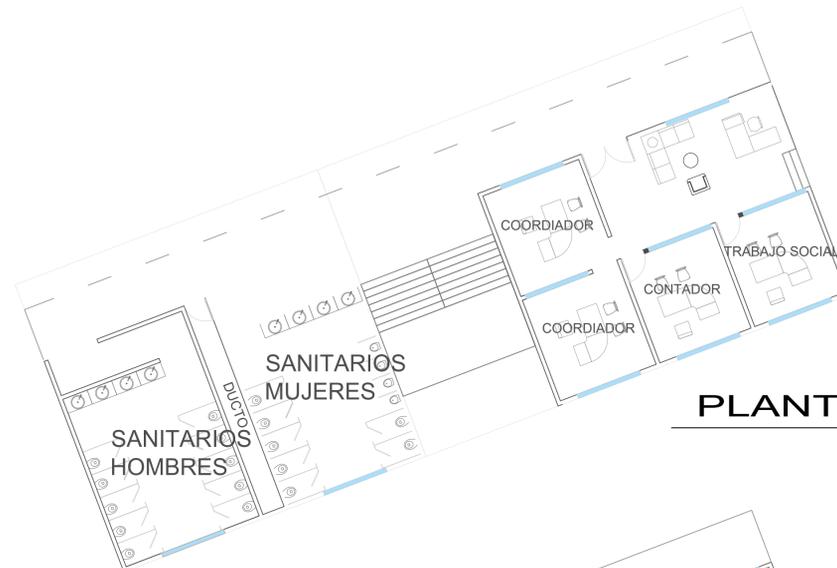
**PRIMER NIVEL E2**



**SEGUNDO NIVEL E2**



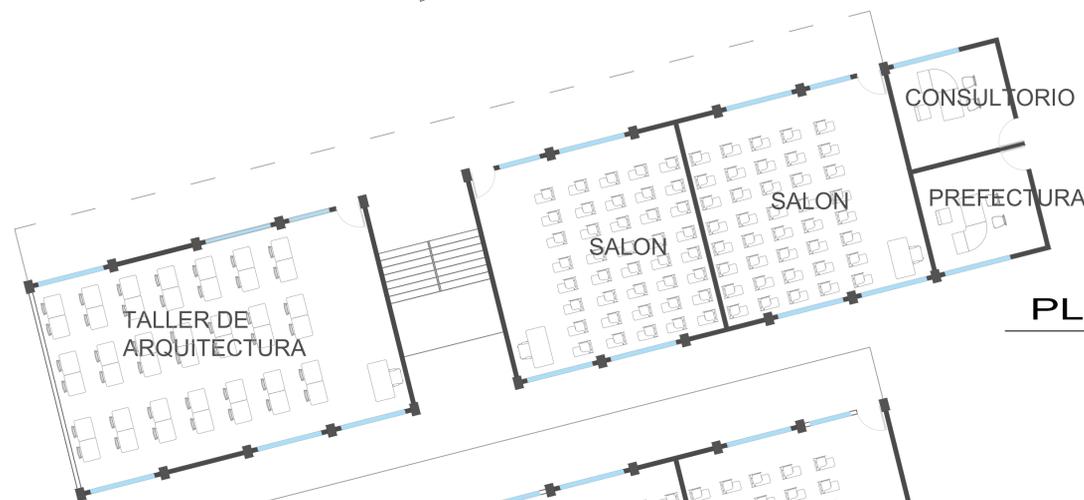
**TERCER NIVEL E2**



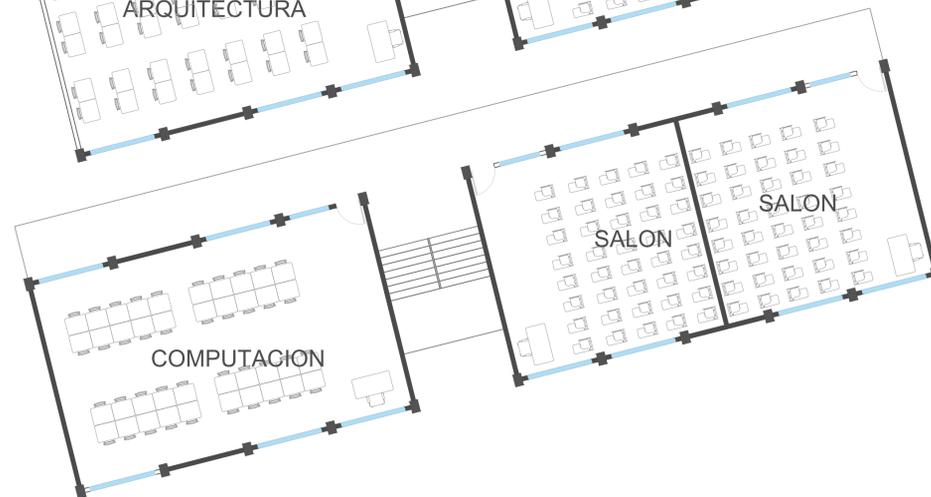
**PLANTA BAJA E4**



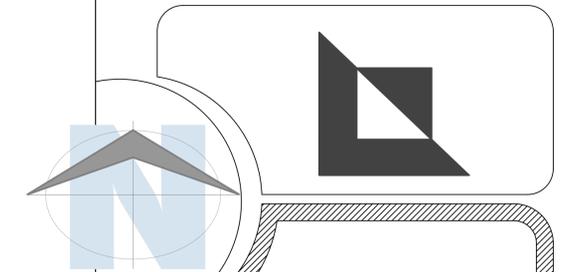
**PLANTA ALTA E4**



**PLANTA BAJA E3**



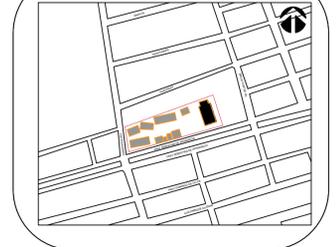
**PLANTA ALTA E3**



PROYECTO  
SECUNDARIA TÉCNICA #145  
MORELIA, MICHOACÁN

**DATOS GENERALES**

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**



**ESPECIFICACIONES**

REVISÓ:  
DR. JUAN CARLOS LOBATO  
VALDESPINO

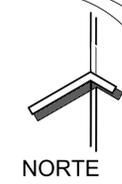
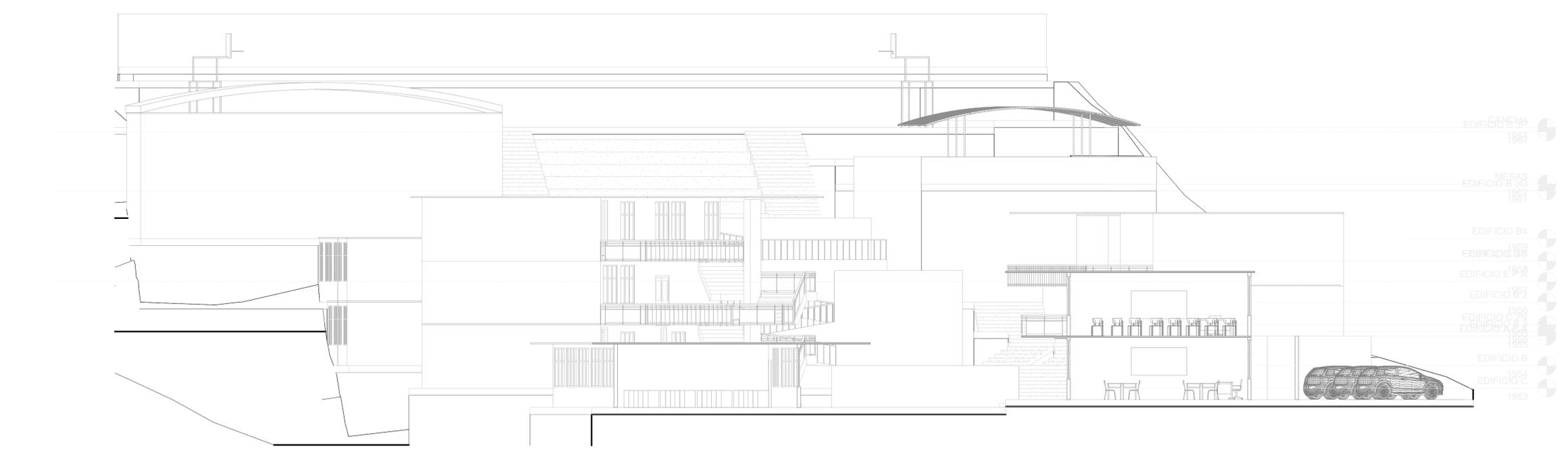
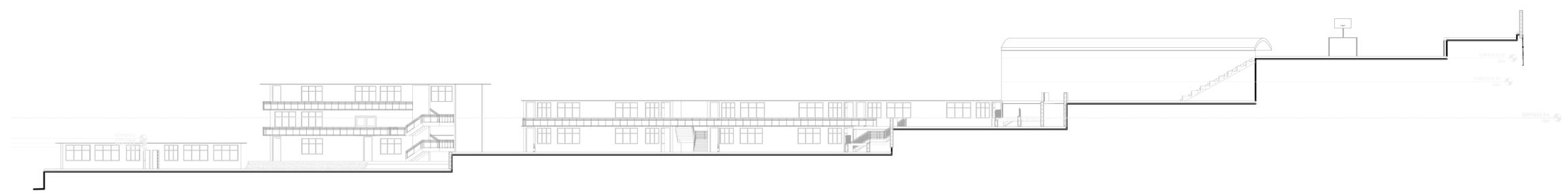
PROYECTÓ Y DIBUJÓ  
PAOLA CECILIA ARREOLA MUNGUÍA

**ARQUITECTÓNICO**

SECCIÓN 01 GRUPO 01

SEPTIEMBRE/2019

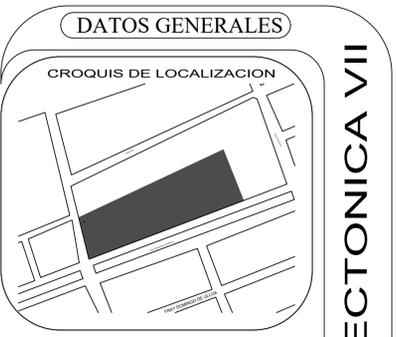
**A2**



PROYECTO

**ESCUELA SECUNDARIA  
#145**

**MORELIA, MICHOACÁN**



ESPECIFICACIONES

REVISÓ:

**ARQ. JUAN CARLOS LOBATO  
VALDESPINO**

PROYECTÓ Y DIBUJÓ

**PAOLA CECILIA ARREOLA MUNGUIA**

F. ENTREGA

**JUNIO/2019**

ESC. 1:250

Acotaciones en metros

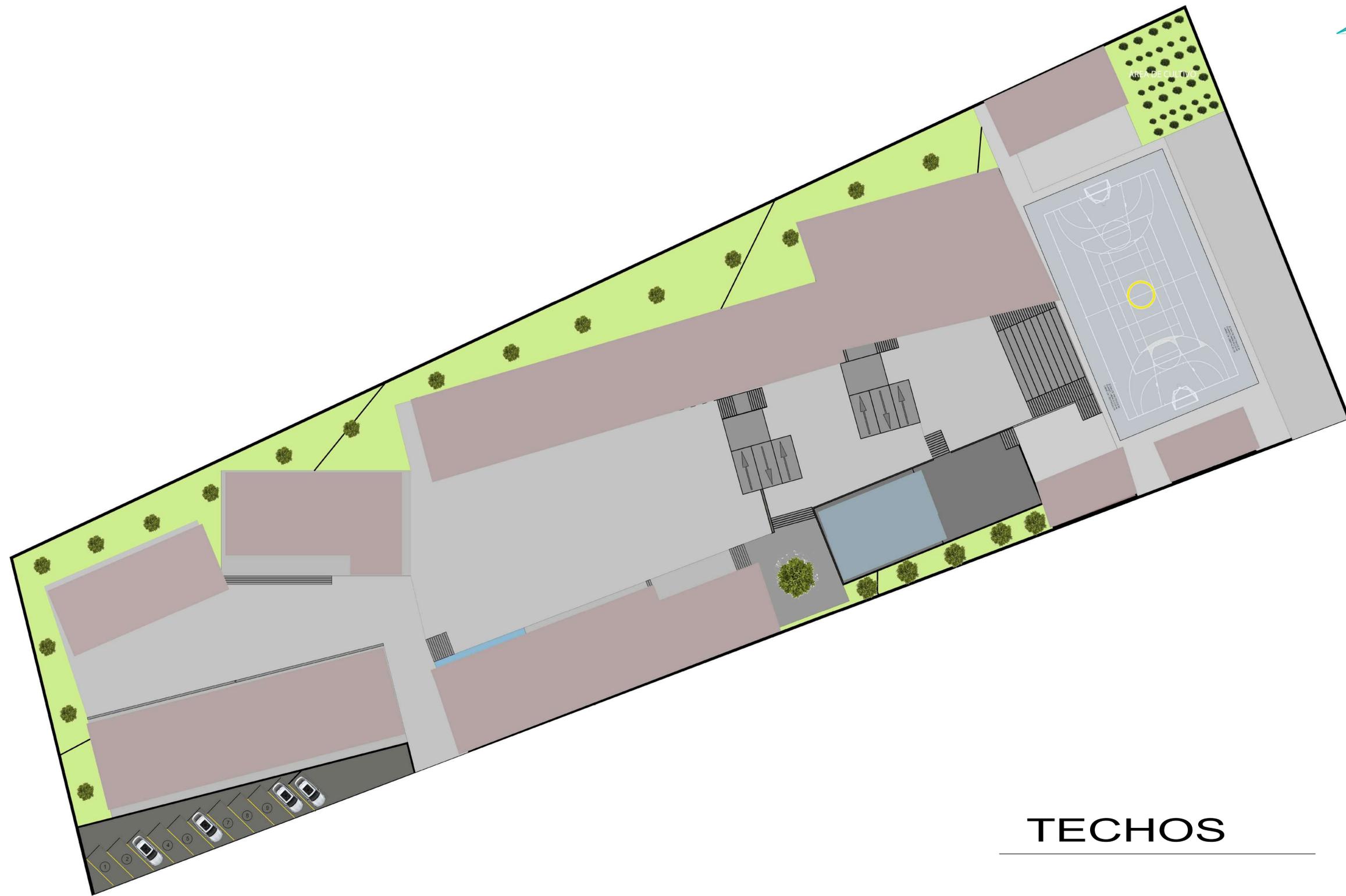
CORTES ARQUITECTÓNICOS

ARQUITECTURA

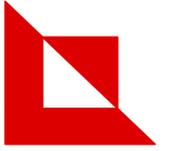
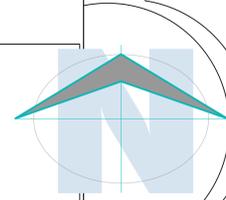
COMPOSICION ARQUITECTONICA VII

ARQ-2

- EDIFICIO A 1984
- EDIFICIO B 1984
- MESAS 1987
- EDIFICIO B 30 1987
- EDIFICIO B 4 1989
- EDIFICIO B 3 1989
- EDIFICIO E 1989
- EDIFICIO 1992
- EDIFICIO 1996
- EDIFICIO 1996
- EDIFICIO 1996
- EDIFICIO B 1984
- EDIFICIO C 1984
- EDIFICIO 1983



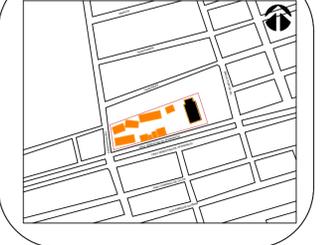
# TECHOS



PROYECTO  
SECUNDARIA TÉCNICA #145  
MORELIA, MICHOACÁN

## DATOS GENERALES

### CROQUIS DE LOCALIZACION



### ESPECIFICACIONES

REVISÓ:  
DR. JUAN CARLOS LOBATO  
VALDESPINO

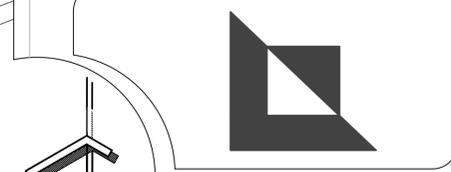
PROYECTÓ Y DIBUJÓ  
PAOLA CECILIA ARREOLA MUNGUÍA

### CORTES

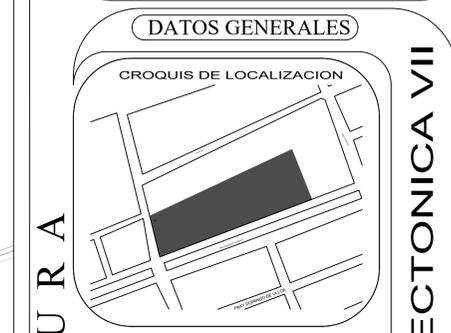
SECCIÓN GRUPO  
01 01

SEPTIEMBRE/2019

A3



PROYECTO  
**ESCUELA SECUNDARIA  
 #145**  
**MORELIA, MICHOACÁN**



ESPECIFICACIONES

REVISÓ:  
 ARQ. JUAN CARLOS LOBATO  
 VALDESPINO

PROYECTÓ Y DIBUJÓ  
 PAOLA CECILIA ARREOLA MUNGUÍA

F. ENTREGA  
**JUNIO/2019**

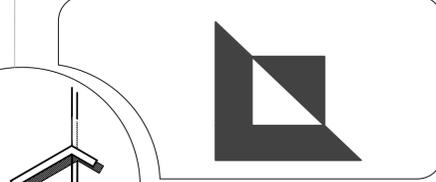
ESC. 1:250  
 Acotaciones en metros

INSTALACION HIDRAULICA

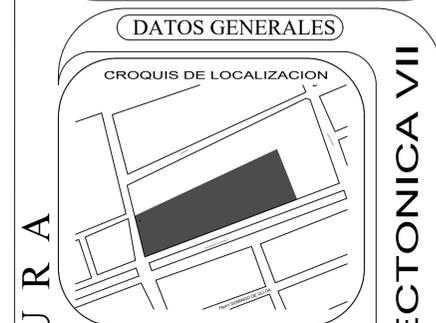
**I-H-1**

ARQUITECTURA

COMPOSICION ARQUITECTONICA VII



PROYECTO  
**ESCUELA SECUNDARIA  
 #145**  
**MORELIA, MICHOACÁN**



ESPECIFICACIONES

REVISÓ:  
 ARQ. JUAN CARLOS LOBATO  
 VALDESPINO

PROYECTÓ Y DIBUJÓ  
 PAOLA CECILIA ARREOLA MUNGUÍA

F. ENTREGA  
**JUNIO/2019**

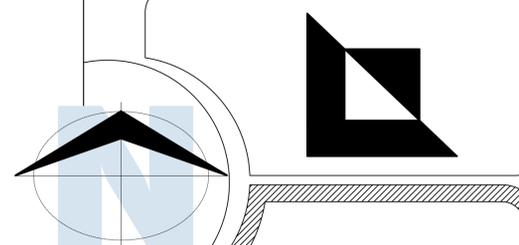
ESC. 1:250  
 Acotaciones en metros

INSTALACION SANITARIA

**I-S-1**

ARQUITECTURA

COMPOSICION ARQUITECTONICA VII



PROYECTO  
SECUNDARIA TÉCNICA #145  
MORELIA, MICHOACÁN

DATOS GENERALES



ESPECIFICACIONES

REVISÓ:  
DR. JUAN CARLOS LOBATO  
VALDESPINO

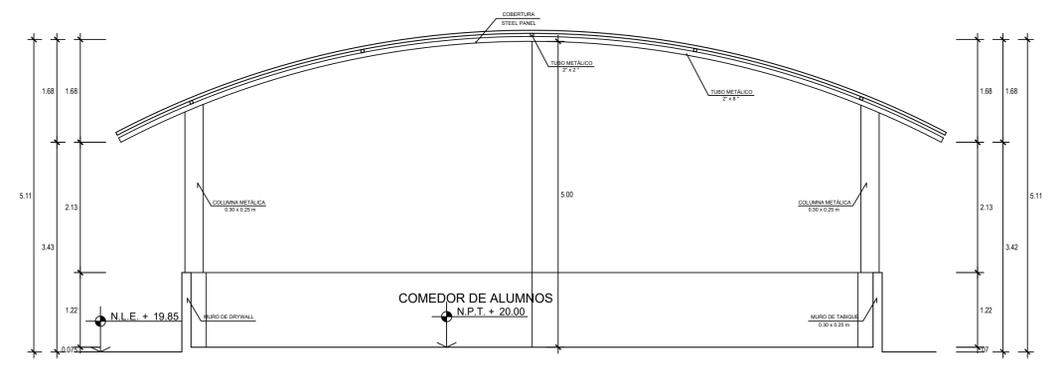
PROYECTÓ Y DIBUJÓ  
PAOLA CECILIA ARREOLA MUNGUÍA

ESTRUCTURAL

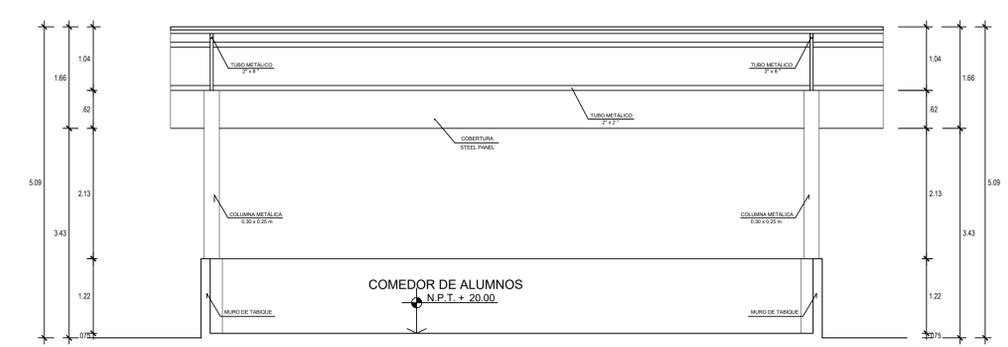
SECCIÓN GRUPO  
01 01

SEPTIEMBRE/2019

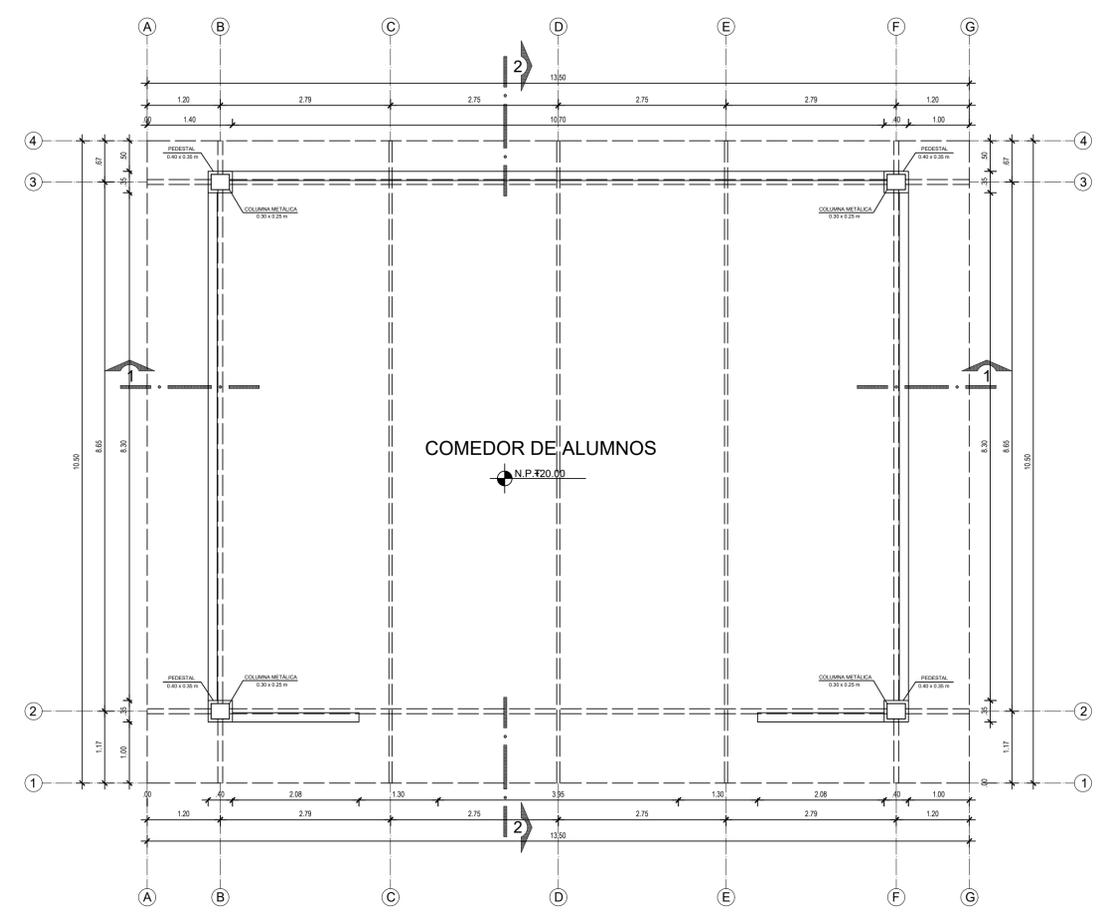
**E1**



**CORTE 1-1**  
ESC. : 1/50



**CORTE 2-2**  
ESC. : 1/50



**PLANTA**  
ESC. : 1/50

**CUBIERTA DE  
COMEDOR**



**CULTIVOS DEL HUERTO ESCOLAR**

Cebolla temprana, para trasplantar a mediados Enero/Febrero y recoger en Junio  
 Coles de Primavera, para trasplantar en Diciembre, Recolección en Febrero  
 Coliflor Tardía para trasplantar en Octubre Recolección en Febrero  
 Lechugas de invierno, para trasplantar en Octubre. Recolección a partir de Diciembre



**ÁRBOL TRUENO**

Árbol de hasta 8 m de alto, con tronco recto, corteza gris lisa. Copa globosa y follaje permanente. Hojas ovaladas, de 6 a 12 cm, duras y gruesas. Flores blancas bisexuales pequeñas crecen en racimos piramidales erguidos de hasta 20 cm.

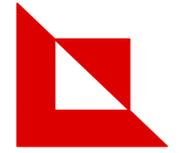
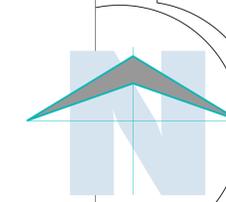
24 ejemplares en proyecto



**PASTO BERMUDA**

Tolera la sequía, el pisoteo y a los encharcamientos. Es susceptible a las bajas temperaturas y a la sombra.

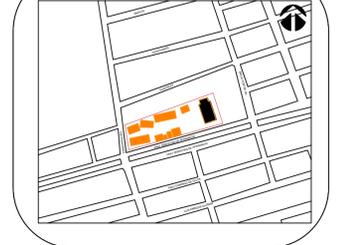
Área verde el proyecto (1000m<sup>2</sup>)



PROYECTO  
 SECUNDARIA TÉCNICA #145  
 MORELIA, MICHOACÁN

**DATOS GENERALES**

**CROQUIS DE LOCALIZACION**



**ESPECIFICACIONES**

REVISÓ:  
 DR. JUAN CARLOS LOBATO  
 VALDESPINO

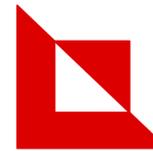
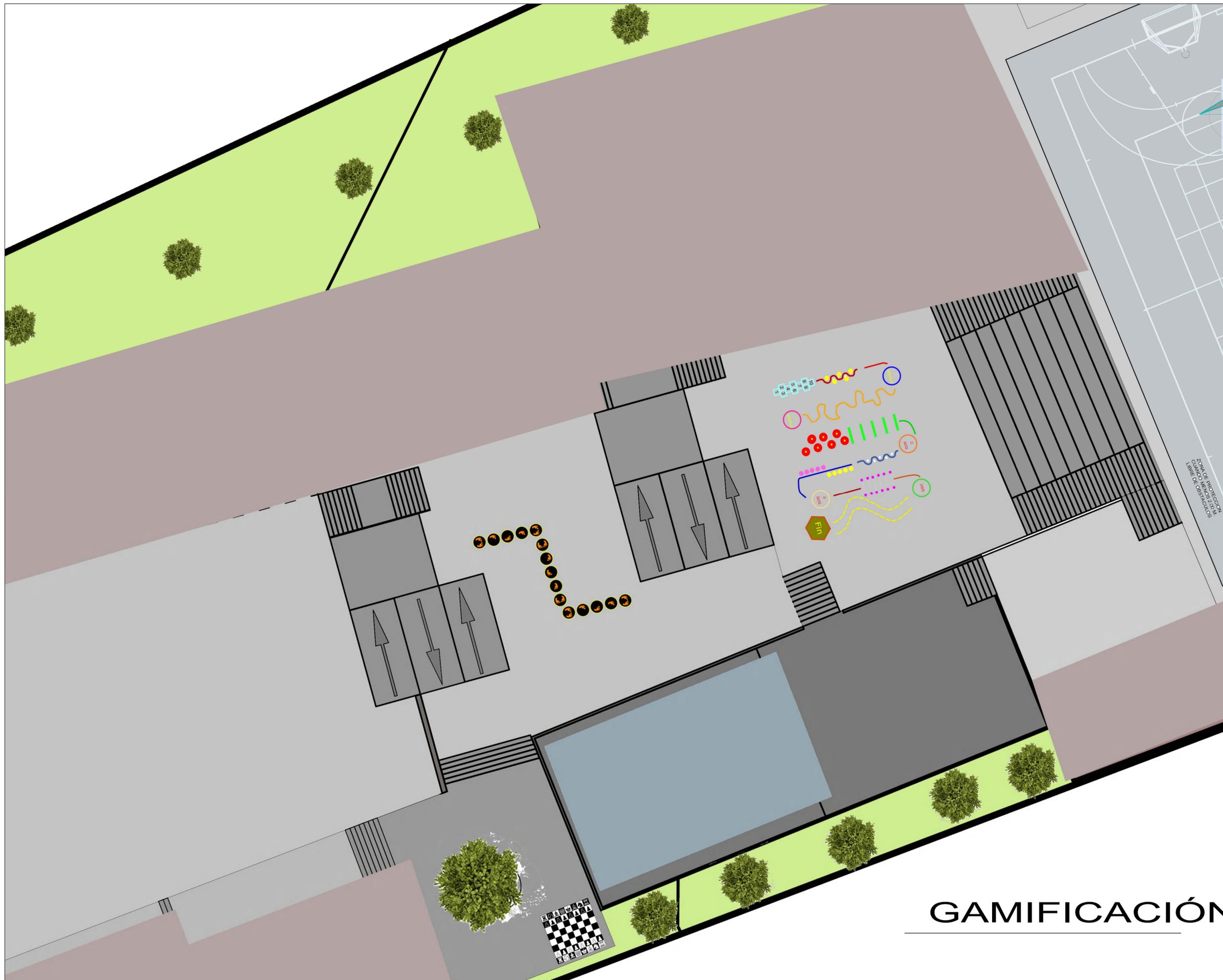
PROYECTÓ Y DIBUJÓ  
 PAOLA CECILIA ARREOLA MUNGUÍA

**PAISAJISMO**

SECCIÓN GRUPO  
 01 01

SEPTIEMBRE/2019

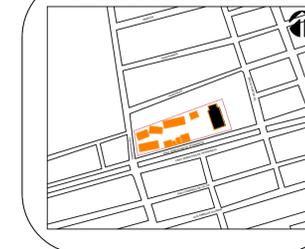
**EXT-1**



PROYECTO  
SECUNDARIA TÉCNICA #145  
MORELIA, MICHOACÁN

DATOS GENERALES

CROQUIS DE LOCALIZACION



ESPECIFICACIONES

LOS DIFERENTES TABLEROS SERÁN PINTADOS SOBRE LOS PATIOS INDICADOS USANDO PINTURA EPÓXACRIL COMEX

LOS COLORES PUEDEN VARIAR SEGÚN LOS TONOS DISPONIBLES

REVISÓ:  
DR. JUAN CARLOS LOBATO VALDESPINO

PROYECTÓ Y DIBUJÓ  
PAOLA CECILIA ARREOLA MUNGUÍA

GAMIFICACIÓN

SECCIÓN 01 GRUPO 01

SEPTIEMBRE/2019

EXT-2

# GAMIFICACIÓN

# EXTERIORES



Árbol trueno



Color  
"Sustentable"  
Pro 1000 Plus  
Marca Comex



Concreto pulido



Pasto  
bermuda



Color "Magnolia"  
Pro 1000 Plus  
Marca Comex



Árbol trueno



Árbol trueno



Concreto pulido



Color "Magnolia"  
Pro 1000 Plus  
Marca Comex





**Color “Magnolia”**  
Pro 1000 Plus  
Marca Comex



**Color “Pasto”**  
Pro 1000 Plus  
Marca Comex



**Ladrillo rojo recocido**  
Tizón



**Concreto pulido**



**Árbol trueno**

La propuesta de los cambios de colores no afecta el reglamento de las secundarias técnicas, de ahí a la propuesta del cambio de colores en salones, los patios interactivos



# PRESUPUESTO PARA EL PROYECTO

## DATOS DEL PROYECTO

Tipo de proyecto: G600 Escuelas Secundarias

Tamaño del proyecto: 3,708 m<sup>2</sup>

Basado en ubicación: Michoacán - Colegio de Arquitectos de Michoacán, A.C.

## COSTO DEL PROYECTO

El costo de obra de este proyecto se calcula en: \$23,167,398.60MXN

El costo del proyecto de diseño según el alcance es de: \$ 1,284,021.00 MXN

## ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto es el siguiente:

Código	Alcance	Costo
<b>1</b>	Diseño conceptual	
<b>1.1</b>	Programa Arquitectónico Definitivo	\$ 21,018.20
<b>1.2</b>	Memoria expositiva del concepto arquitectónico	\$ 21,018.20
<b>1.3</b>	Esquema funcional (plantas básicas)	\$ 21,018.20
<b>1.4</b>	Imagen conceptual (perspectivas volumétricas)	\$ 21,018.20
<b>1.5</b>	Estimado del costo de la obra	\$ 21,018.20
<b>1.6</b>	Dictamen de Uso de Suelo	\$ 21,018.20
<b>1.7</b>	Dictamen de Impacto Ambiental	\$ 21,018.20
	<b>Subtotal:</b>	<b>\$ 147,127.40</b>
<b>2</b>	Anteproyecto	
<b>2.1</b>	Memoria descriptiva del proyecto	\$ 33,438.05
<b>2.2</b>	Plantas, cortes y fachadas a escala	\$ 33,438.05
<b>2.3</b>	Apuntes en perspectiva	\$ 33,438.05
<b>2.4</b>	Criterio Estructural	\$ 33,438.05
<b>2.5</b>	Criterios de instalaciones	\$ 33,438.05

<b>2.6</b>	Especificaciones generales	\$ 33,438.05
<b>2.7</b>	Estimado de costo a nivel de partidas	\$ 33,438.05
<b>2.8</b>	Dictamen del INAH	\$ 33,438.05
	<b>Subtotal:</b>	<b>\$ 267,504.40</b>
<b>3</b>	Diseño ejecutivo	
<b>3.1</b>	Planos Arquitectónicos detallados (plantas, cortes y fachadas)	\$ 58,516.58
<b>3.2</b>	Detalles constructivos	\$ 58,516.58
<b>3.3</b>	Planos detallados de Herrería, Cancelerías y Carpinterías	\$ 58,516.58
<b>3.4</b>	Planos de Albañilerías y acabados	\$ 58,516.58
<b>3.5</b>	Catálogo de especificaciones particulares	\$ 58,516.58
<b>3.6</b>	Perspectivas detalladas	\$ 58,516.58
<b>3.7</b>	Presupuesto con cantidades de obra y análisis de precios unitarios	\$ 58,516.58
<b>3.8</b>	Programa de Obra	\$ 58,516.58
	<b>Subtotal:</b>	<b>\$ 468,132.64</b>
<b>4</b>	Estructura	
<b>4.1</b>	Memoria de Cálculo Estructural	\$ 40,125.66
<b>4.2</b>	Planos detallados de Cimentación con especificaciones	\$ 40,125.66
<b>4.3</b>	Planos Estructurales detallados con especificaciones	\$ 40,125.66
<b>4.4</b>	Detalles estructurales	\$ 40,125.66
	Subtotal:	\$ 160,502.64
<b>5</b>	Instalación eléctrica	
<b>5.1</b>	Memoria técnica de Ingeniería Eléctricas	\$ 26,750.44

<b>5.2</b>	Planos detallados de Instalación Eléctrica con especificaciones	\$ 26,750.44
<b>5.3</b>	Relación de equipos fijos y sus características	\$ 26,750.44
<b>5.4</b>	Cuadro de cargas	\$ 26,750.44
<b>5.5</b>	Diagrama Unifilar	\$ 26,750.44
	<b>Subtotal:</b>	<b>\$ 133,752.20</b>
<b>6</b>	Instalación hidrosanitaria	
<b>6.1</b>	Memoria Técnica de Ingeniería hidrosanitaria	\$ 17,833.62
<b>6.2</b>	Planos detallados de instalación hidráulicas con especificaciones	\$ 17,833.62
<b>6.3</b>	Planos detallados de instalación sanitaria con especificaciones	\$ 17,833.62
<b>6.4</b>	Relación de equipos fijos hidrosanitarios y sus características	\$ 17,833.62
<b>6.5</b>	Cuadro de gastos hidráulico y descargas	\$ 17,833.62
<b>6.6</b>	Isométricos y despiece hidrosanitario	\$ 17,833.62
	Subtotal:	\$ 107,001.72
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1,284,021.00</b>

# Referencias

Cervini, R. (2003). Relaciones entre composición estudiantil, proceso escolar y el logro en matemáticas en la educación secundaria en Argentina. *Revista electrónica de investigación educativa*.

García Medina, Adán Moisés, Teresa Yuriko Benítez Ríos, Edna Huerta Velásquez, Norma Isabel Medina Mayagoitia, y Guadalupe Ruiz Cuéllar. «*Infraestructura Escolar en las primarias y secundarias de México.*» México: INEE, 2007.

Información obtenida de entrevista realizada a Liney Silva Castro, Coordinadora académica de la escuela Secundaria Técnica #145. Fecha: 28 de octubre de 2018

Información obtenida en entrevista realizada a Alejo Tentory Moreno, director de la escuela secundaria #145 en Morelia. Fecha: 5 de septiembre de 2018.

Información obtenida en entrevista realizada a Arq. Dionicio, maestro del taller de arquitectura en #145 en Morelia. Fecha: 5 de septiembre de 2018.

Información obtenida en entrevista realizada a maestra de la escuela secundaria #145 en Morelia. Fecha: 5 de septiembre de 2018.

INIFED. <https://www.inifed.gob.mx/escuelasalcien/>  
Fecha de consulta: 2 de octubre de 2018

José Antonio Castro, “Ejidal Isaac Arriaga, otra víctima de la delincuencia por sus carencias”, *Cambio Michoacán*, Morelia, Michoacán, 9 de marzo de 2015. En: <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-248341>  
Fecha de consulta: 26 de octubre de 2018

Otero, M. d. (20 de septiembre de 2016). *Iberoamericana divulgo*. Obtenido de <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?La-educacion-En-su-pasado-presente-y-futuro>

Reforma educativa. En <http://www.reformaeducativa.transparenciapresupuestaria.gob.mx/>  
Fecha de consulta: 2 de octubre de 2018

Sandoval, N. L. (2001). Marginación escolar en los jóvenes. Aproximación a las causas de abandono. *Revista de información y análisis*, 8.

SEDESOL. «SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO.» TOMO I *EDUCACIÓN Y CULTURA*. s.f.

“Sustituye IIFEEM cuatro aulas “de palitos” en Primaria Emiliano Zapata”, *MiMorelia*, Morelia, Michoacán, 23 de enero del 2018. En (<https://www.mimorelia.com/sustituye-iifeem-cuatro-aulas-palitos-primaria-emiliano-zapata/>) Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2018.

Zorrilla, M. (2004). LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN MÉXICO: AL FILO DE SU REFORMA. *REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 22.

# Ilustraciones

Figura 1 Escuela secundaria técnica #145, vista desde el nivel más alto del terreno.07/sep/2018 Autor: PCAM .....	7
Figura 2 Diagrama de la metodología de la investigación a utilizar en el proyecto. Autor: PCAM .....	10
Figura 3 Escuela secundaria técnica #145, acceso. 07/feb/2019 Autor: PCAM .....	18
Figura 4 Vista aérea de la colonia Ejidal Isaac Arriaga en el 2003, de rojo. Fuente: Google Earth. Autor: PCAM .....	20
Figura 5 Vista aérea de la colonia Ejidal Isaac Arriaga en el 2018, de rojo. Fuente: Google Earth. Autor: PCAM .....	20
Figura 6 Crecimiento de la secundaria del 2011-2018, de amarillo el área del terreno, de rojo y azul salones y de verde la plataforma. Fuente: Google Earth. Autor: PCAM .....	21
Figura 7 Gráfico de usuarios actuales de la secundaria. Autor: PCAM .....	22
Figura 8 Alumnos de la secundaria en clases. 11/feb/2019 Autor: PCAM .....	23
Figura 9 Maqueta de la situación actual vista desde el oeste. Autor: PCAM .....	26
Figura 10 Maqueta de la situación actual Autor: PCAM .....	26
Figura 11 Maqueta de la situación actual en contexto cercano Autor: PCAM .....	27
Figura 12 Maqueta de la situación actual vista desde el suroeste. Autor: PCAM .....	27
Figura 13 Ubicación de la escuela secundaria técnica #145 en Morelia, Michoacán. Fuente: Google Earth. Autor: PCAM .....	29
Figura 14 Elevación del terreno de la secundaria. Fuente: Google Earth. Autor: PCAM .....	29
Figura 15 Gráfica de días nublados y de precipitación en Morelia, Mich. De MeteoBlue .....	30
Figura 16 Climograma de Morelia, Mich. De MeteoBlue .....	30
Figura 17 Recorrido solar en el terreno de la escuela en verano. Autor: PCAM .....	31
Figura 18 Recorrido solar en el terreno de la escuela en primavera. Autor: PCAM .....	31
Figura 19 Recorrido solar en el terreno de la escuela en invierno. Autor: PCAM .....	31
Figura 20 Recorrido solar en el terreno de la escuela en otoño Autor: PCAM .....	31
Figura 21 Flora dentro de la secundaria Técnica #145. Autor: PCAM .....	32
Figura 22 Perros dentro de la secundaria, en la primera foto perro conviviendo con los estudiantes. 22/nov/2018 Autor: PCAM .....	32
Figura 23 Localización de equipamiento urbano cerca de la secundaria, de amarillo terreno de la escuela. Fuente: Google Earth. Autor: PCAM .....	34

Figura 24 Ruta de la combi azul B que pasa cerca de la escuela secundaria Técnica #145 Fuente: Google Earth. Autor: PCAM .....	35
Figura 25 Mapa de calles pavimentadas, de naranja calles sin pavimentar, de verde calles pavimentadas. Fuente: Google Earth. Autor:PCAM .....	36
Figura 26 Mapa de banquetas, de rojo ninguna vialidad tiene banqueta, de amarillo alguna vialidad tiene banqueta, de verde todas las vialidades tienen banqueta. Fuede: INEGI. Autor: PCAM .....	37
Figura 27 Mapa de alumbrado público, de amarillo alguna vialidad cuenta con alumbrado público, de verde todas las vialidades lo tienen. Fuente: INEGI. Autor: PCAM .....	38
Figura 28 Imagen urbana de las calle Fray Sebastián de Aparicio. 22/nov/2018 Autor: PCAM.....	38
Figura 29 Vialidades principales dentro del proyecto. Fuente: Google Earth. Autor: PCAM .....	39
Figura 30 Banqueta en frente de la secundaria Técnica #145, sin postes de luz. 22/nov/2018 Autor: PCAM .....	40
Figura 31 Calle Emilio Portes Gil sin pavimentación. 22/nov/2018 Autor: PCAM .....	40
Figura 32 Formación de charco en la calle Teotihuacanos, al fondo se puede ver la secundaria Técnica #145 22/nov/2018 Autor: PCAM.....	41
Figura 33 Propuesta de Escuela de Educación Técnica de Nivel Secundario UBA. Fuente: archdaily.mx.....	43
Figura 34 Fotografía de antes y después de la remodelación del Colegio de las Nieves después del terremoto en 2010. Fuente: archdaily.mx.....	45
Figura 35 Fotografías de la situación actual del colegio después de la remodelación del antiguo edificio. Fuente: archdaily.mx.....	45
Figura 36 De izquierda a derecha, interior del taller de mecánica, después fachada de los talleres y por último la planta arquitectónica de la Escuela secundaria Marcel Sembat. Fuente: archdaily.mx.....	46
Figura 37 Tablas de áreas actuales en la secundaria y sus metros cuadrados. Autor: PCAM.....	48
Figura 38 Diagrama de funcionamiento propuesto para la secundaria. Autor: PCAM .	50
Figura 39 Fotografías del terreno de la secundaria para identificar las áreas más accidentadas. 22/nov/2018 Autor: PCAM.....	50
Figura 40 Planta y corte del terreno de la secundaria. Autor: PCAM.....	51
Figura 41 Diagrama de conceptualización realizada por el autor .....	53



Figura 42 Diagrama de comparación en planta de la situación actual y la propuesta de espacios de la escuela..... 54

