



**UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.**  
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD  
NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

# **CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTA:

**FERNANDO RAÚL VILLEGAS VÁZQUEZ**

ASESOR:

LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO

URUAPAN, MICHOACÁN. FEBRERO 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

---

### A DIOS

Por darme vida, aliento e intelecto.

### A MIS PADRES Y HERMANAS

Por ser el motor más importante en mi vida, apoyarme en la decisión de convertirme en arquitecto y acompañarme en cada etapa del camino.

### A MIS ASESORES

Por todas sus enseñanzas y consejos, fundamentales para mi formación personal y profesional.

### A MIS AMIGOS

Por haber compartido experiencias y aprendizajes, brindar su apoyo en momentos complicados y ofrecer siempre una sonrisa.

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
EL DEPORTE COMO DETONADOR SOCIAL .....	6
EL DEPORTE Y SUS BENEFICIOS EN LA SALUD .....	8
ORÍGENES DE LA NATACIÓN .....	11
TRASCENDENCIA A NIVEL NACIONAL.....	13
LA NATACIÓN EN URUAPAN, MICHOACÁN .....	14
SITUACIÓN ACTUAL EN LA CIUDAD.....	17
IMPULSO DEL DESARROLLO MUNICIPAL.....	21
MARCO TEÓRICO .....	23
ELEMENTOS DE UN CENTRO ACUÁTICO .....	25
OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROYECTO.....	27
<b>I. ASPECTO SOCIAL</b> .....	<b>29</b>
ANÁLISIS DE SISTEMAS ANÁLOGOS .....	30
CENTRO ACUÁTICO DE LONDRES .....	30
CENTRO ACUÁTICO NACIONAL DE BEIJING .....	39
CENTRO ACUÁTICO ESTADIO NACIONAL .....	45
CENTRO ACUÁTICO DEPORTIVO L´ARGILA.....	51
CLUB DE NATACIÓN SIGLO XXI .....	57
CONCLUSIONES GENERALES.....	62
DETERMINACIÓN DE ACTIVIDADES .....	65
DETERMINACIÓN DE USUARIOS Y CUPOS.....	66
TABLA DE REQUISITOS .....	69
PRE PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	79
JERARQUÍA DE ROLES .....	80

<b>II. ASPECTO FUNCIONAL</b> .....	<b>81</b>
DIAGRAMA DE FLUJOS .....	82
DIAGRAMA DE LIGAS .....	99
ÁRBOL DEL SISTEMA .....	100
PATRONES DE DISEÑO .....	101
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO .....	123
<b>III. ASPECTO LEGAL</b> .....	<b>125</b>
REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL MUNICIPIO DE URUAPAN .....	126
NORMATIVIDAD RELATIVA A ACCESIBILIDAD .....	127
NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS .....	128
NORMA MEXICANA NMX-AA-164-SCFI-2013 .....	131
<b>IV. ASPECTO FÍSICO</b> .....	<b>135</b>
DATOS GENERALES DEL SITIO: URUAPAN DEL PROGRESO, MICHOACÁN .....	136
SELECCIÓN DEL TERRENO .....	138
ANÁLISIS DEL TERRENO .....	140
LEVANTAMIENTO DEL TERRENO .....	142
<b>V. ASPECTO CONCEPTUAL</b> .....	<b>147</b>
DIRECTRIZ Y CONCEPTO .....	148
HIPÓTESIS FORMAL .....	150
HIPÓTESIS ESPACIAL .....	151
HIPÓTESIS FUNCIONAL .....	152
HIPÓTESIS TÉCNICA .....	153
ZONIFICACIÓN .....	154

<b>VI. PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....</b>	<b>157</b>
PLANTA DE CONJUNTO .....	158
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS.....	159
CORTES.....	162
FACHADAS.....	163
<b>VII. IMÁGENES 3D .....</b>	<b>164</b>
<b>VIII. PROYECTO TÉCNICO – CONSTRUCTIVO .....</b>	<b>170</b>
CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA .....	171
MEMORIAS DE CÁLCULOS ESTRUCTURALES .....	174
INSTALACIÓN SANITARIA.....	186
INSTALACIÓN HIDRÁULICA.....	191
INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	195
INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS.....	198
INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO.....	201
INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS Y CONTINGENCIA .....	203
INSTALACIÓN DE RIEGO.....	206
SISTEMA DE FILT. Y TEMP. DE ALBERCAS .....	207
PLANO DE ACABADOS.....	208
PLANO DE HERRERÍA/CARPINTERÍA/CANCELERÍA .....	212
<b>IX. PRESUPUESTO .....</b>	<b>215</b>
CATÁLOGO DE CONCEPTOS .....	216
NÚMEROS GENERADORES.....	235
<b>X. BIBLIOGRAFÍA Y CONSULTA EN BASE DE DATOS .....</b>	<b>249</b>



# INTRODUCCIÓN

### EL DEPORTE COMO DETONADOR SOCIAL

Cuando se habla de deporte es inevitable pensar en los grandes atletas que se desempeñan profesionalmente, basando su éxito en la práctica del mismo, sin embargo, el deporte existe no solo como una actividad de alto rendimiento, se presenta en todos los ámbitos, dentro de cada uno de los estratos sociales, funcionando como un medio para evitar la vinculación de las personas con actos delictivos.

El presente de nuestra nación es desalentador en muchos sentidos, existe un gran índice de violencia, desigualdad, marginación, entre otros factores que se reflejan en la percepción de la inseguridad, en el caso de Michoacán, el porcentaje de población mayor a 18 años que se considera vulnerable es de 80.2<sup>1</sup>,

Las actividades físicas - atléticas generan en la población, principalmente en los jóvenes, alternativas sanas y productivas para alejarse del pandillerismo o las organizaciones delictivas, principalmente en zonas marginadas, donde la esperanza de salir adelante se ve duramente truncada ante la falta de oportunidades.



Cancha multifuncional como centro de barrio.

---

<sup>1</sup> INEGI, Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2019

Generalmente, las conductas delictivas están asociadas al consumo de sustancias estupefacientes y los roces entre las tribus urbanas, (Gráfico 1), dichos escenarios se deben en su mayoría a las carencias culturales y deportivas que se presentan en gran parte del territorio nacional.

La ley mexicana establece como un derecho constitucional la práctica del deporte, además reconoce su importancia para la prevención de la inseguridad dentro del artículo N°2 de la Ley General de Cultura Física y Deporte<sup>2</sup>, fracción IV y V:

IV. Fomentar el desarrollo de la activación física, la cultura física y el deporte, como medio importante en la preservación de la salud, prevención de enfermedades, así como la prevención de las adicciones y el consumo de sustancias psicoactivas;

V. Fomentar el desarrollo de la activación física, la cultura física y el deporte, como medio importante en la prevención del delito.

De esta forma se ratifica el gran valor que ostenta el deporte en la búsqueda de generar un país más seguro y con un mayor índice de igualdad, convirtiéndose en una necesidad para el desarrollo como nación.

Indicador	Porcentaje 2019
Se consume alcohol en la calle	65.4
Existen robos o asaltos frecuentes	52.0
Se consume droga	51.1
Existe pandillerismo o bandas violentas	32.8
Se vende droga	35.2
Se venden productos pirata	21.6
Hay riñas entre vecinos	23.3
Ha habido disparos frecuentes	33.5
Existe venta ilegal de alcohol	20.3
Ha habido homicidios	27.1
Ha habido violencia policiaca contra ciudadanos	16.3
Ha habido secuestros	17.2
Ha habido extorsiones (o cobro de piso)	17.4
Ninguna	10.6
Hay invasión de predios	14.9
Hay prostitución	8.0
No especificado	0.5

Gráfico 1. Tipo de conducta antisocial percibida en los alrededores de vivienda. INEGI, <https://www.inegi.org.mx/temas/percepcion/>

---

<sup>2</sup> Ley General de Cultura Física y Deporte, Reforma DOF 11/12/2019.

### EL DEPORTE Y SUS BENEFICIOS EN LA SALUD

Es evidente que existe una gran ventaja social en la práctica deportiva, de la misma forma, conlleva una mejora considerable en la calidad de vida de quienes lo practican, tanto a nivel físico, como psicológico.

El médico residente de la Clínica de Control de Peso de la Dirección de Medicina del Deporte de la UNAM, Héctor Luis Cristóbal Morales, argumenta que el estilo de vida actual conduce a las personas a un estado de sedentarismo, al estar mucho tiempo sentados e inactivos, obligando en consecuencia a aumentar los niveles de actividad física.<sup>3</sup>

En cuanto los aspectos físicos, Héctor Cristóbal explica que realizar ejercicio ayuda a tener un control de peso y disminuir el riesgo de sufrir enfermedades crónicas degenerativas, de igual manera los huesos, articulaciones y músculos son fortalecidos, retrasando así su degeneración. Ejercitarse también mejora los niveles de presión arterial, metabolismo, glucosa y sensibilidad a la insulina los cuales son *“las primeras causas de muerte a nivel mundial y en nuestro país.”*



Diseño: Bárbara Castrejón, DGDC-UNAM

Diseño: Bárbara Castrejón, DGDC-UNAM.

---

<sup>3</sup> Martínez, C. (2018). *Por una mejor vida: hacer ejercicio*. Ciencia UNAM. <http://ciencia.unam.mx/leer/746/por-una-mejor-vida-hacer-ejercicio>

Hablando del factor psicológico, genera un mejor descanso, genera la liberación de endorfinas, que se traduce en una disminución de los niveles de estrés, depresión y ansiedad. Mejora, además, la autoestima, concentración, memoria y capacidad de reacción.

Estudios científicos indican que existe una mejora en el rendimiento escolar y laboral gracias al aumento del flujo de sangre y consecuentemente una mejor oxigenación del cerebro, que se traduce en mejores procesos cognitivos.

En el caso específico de los deportes acuáticos, existen beneficios particulares derivados de su realización dentro del agua que los convierten en una alternativa viable para prácticamente todas las personas<sup>4</sup>:

- Bajo impacto sobre huesos y articulaciones, al no generar contacto con la superficie evita su desgaste.
- Mayor elasticidad, al utilizar la mayoría de los grupos musculares del cuerpo.
- Mejora de la capacidad pulmonar.



Práctica de natación desde temprana edad.

---

<sup>4</sup> Grupo Beiman. (2019). *Ocho beneficios de la natación en tu cuerpo... y en tu mente*. Salud+Deporte. <https://www.saludmasdeporte.com/natacion-beneficios/>

- Quema de grasa, ya que se trata de un deporte aeróbico, esto ayuda a combatir enfermedades crónicas como asma, diabetes y colesterol.
- Ayudan a la tonificación del cuerpo y el desarrollo de los músculos, principalmente en el tren superior.
- Mejora en el consumo de oxígeno hasta un 10%, aumentando el impulso de sangre y la activación cerebral.
- Generan una relajación muscular que reduce la fatiga y cansancio posteriores a la actividad física.
- Mejoran la autoestima de las personas, al superar sus propias marcas.
- Pueden ser practicados fácilmente por personas con limitaciones físicas.

Adicional a esto, la práctica deportiva constante genera una cultura de disciplina, compromiso y resiliencia, valores que son fundamentales en el desarrollo personal, y permiten llevar un progreso constante que bien asesorado puede traducirse en la formación de atletas con capacidad de competir a nivel local, estatal, nacional e internacional.



Práctica de polo acuático.

### ORÍGENES DE LA NATACIÓN

La práctica de la natación ha existido desde épocas ancestrales, formando parte de la adaptación humana a su entorno, los egipcios, por ejemplo, lo consideraban parte fundamental de su educación básica, por la importancia para estrategias de guerra y comercio.

Fue en el Siglo XVIII cuando surge como deporte en Reino Unido, tras empezarse a realizar competencias de nado durante el verano en las costas de Liverpool, siendo 1837 el año en que se crea la National Swimming Federation, primer organismo oficial para la regulación de este deporte.<sup>5</sup>

En las primeras olimpiadas modernas se incluyó la natación dentro del calendario olímpico, sin embargo, era practicado en el mar, no fue sino hasta 1908, con el surgimiento de la Federación Internacional de Natación (FINA), que se utilizó una alberca olímpica como las conocidas actualmente, nombrada así gracias a que se inauguró durante la celebración de los primeros juegos olímpicos disputados en Londres.



Primer competencia oficial de natación en alberca.



FINA, organismo rector de los deportes acuáticos a nivel internacional.

---

<sup>5</sup> Hernández, A. (2016). Historia de la Natación. <http://www.i-natacion.com/articulos/historia/historia1.html>. Consultado en diciembre, 2020.

El surgimiento de competencias internacionales de natación y sus deportes derivados generó la necesidad de contar con escenarios que capaces de albergarlas, apareciendo así los primeros centros acuáticos.

The Empire Pool en Londres fue el primer modelo de centro acuático que observó el mundo, justamente durante las olimpiadas de 1908, a partir de entonces las principales ciudades europeas edificaron sus primeros complejos deportivos acuáticos, hasta convertirse en un escenario común, ya no sólo en Europa, sino a lo largo del mundo entero.

La natación en consecuencia se convirtió en uno de los deportes más reconocidos a nivel internacional, llegando a popularizarse en México a partir de la década de 1960 con la construcción de la alberca olímpica de la UNAM, además de la alberca olímpica Francisco Márquez.

Recientemente se construyó el Centro Acuático Scotiabank de Guadalajara, erigido como sede para albergar los Juegos Panamericanos de Guadalajara 2011, considerado dentro de los tres más completos a nivel internacional y el mejor del continente americano, confirmando la importancia que tiene este deporte en nuestro país.



Centro Acuático Scotiabank de Guadalajara.



Alberca olímpica Francisco Márquez.

### TRASCENDENCIA A NIVEL NACIONAL

Si bien, la natación es un deporte popular en nuestro país, México no ha logrado trascender a nivel internacional en competencias oficiales, en gran medida debido a la falta de apoyo a las federaciones competentes por parte de las autoridades, sin dejar de lado el hecho de que la infraestructura, si bien existe, no está disponible para todos.

Practicar este deporte implica una importante inversión por parte de los demandantes, se requiere el uso de trajes especiales, así como artículos complementarios (gorra, lentes, entre otros), aunado al hecho de que la mayoría de los centros deportivos que cuentan con las instalaciones e instructores son privados, es decir, requieren de un pago por el uso de las mismas.

En el mismo sentido, el nado sincronizado, polo acuático y clavados, son deportes con poca disponibilidad para los sectores sociales de bajos recursos, razón por la que se vuelve esencial la presencia de un órgano que regule y gestione la distribución de recursos para las disciplinas acuáticas. Esta asociación es la Federación Mexicana de Natación (FMN)<sup>6</sup>.



Pareja de natación artística (nado sincronizado). Fuente: lga.mx

---

<sup>6</sup> CCN. (2019). *Funciones de la Federación Mexicana de Natación*. <https://www.ccnatacion.com/que-es-y-que-hace-la-federacion-mexicana-de-natacion/>

### LA NATACIÓN EN URUAPAN, MICHOACÁN

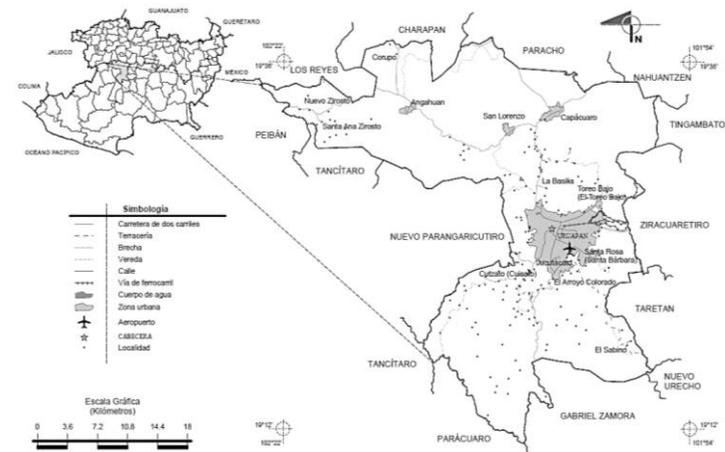
La ciudad de Uruapan, perteneciente al municipio con el mismo nombre en el estado de Michoacán, se ubica en el centro-occidente del estado, (coordenadas 19°25'16" N y 102°03'47" O) a una altura de 1620 metros sobre el nivel del mar, inmersa en el eje neo volcánico mexicano.<sup>7</sup>

Se trata de la cabecera municipal, contando con nueve tenencias: Angahuan, Caltzontzin, Capacuario, Corupo, Jicalán, Jucutacato, Nuevo Zirosto, San Lorenzo y Santa Ana Zirosto. Cuenta también con diferentes localidades, entre las que destacan Charangerán, Cutzato, La Basilia, La Cofradía, Santa Bárbara, Santa Rosa, Tejerías, Toreo el Alto, Toreo el Bajo y Zirapondiro.

Al ser una de las principales ciudades del estado, tiene injerencia directa sobre los municipios colindantes: Los Reyes, Paracho, Charapan y Nahuatzen al norte; Tingambato, Ziracuaretiro, Taretan y Nuevo Urecho al este, Gabriel Zamora, y Parácuaro al sur; Nuevo Parangaricutiro, Tancítaro, y Peribán al oeste. Acaparando servicios a nivel regional, como en el caso del Hospital General Regional de Uruapan Dr. Pedro Daniel Martínez.



Ubicación de Michoacán en territorio nacional. Mapa: Wikimedia Commons



Ubicación de Uruapan en el estado y municipio. Mapa: INEGI

<sup>7</sup> INEGI. (2009). *Prontuarios de información geográfica municipal*. (Michoacán de Ocampo, Vol. 16-102).

Durante toda la historia de la ciudad se ha tenido un gusto arraigado por la práctica del nado, en los primeros años de vida de Uruapan, y hasta hace aproximadamente 60 años, el Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, la cascada de la Tzararacua, la Tarjea, la Espumita y la Presa de Santa Catarina eran los puntos preferidos para la recreación, la gente acudía a nadar libremente dentro de las cristalinas aguas de estos paraísos naturales<sup>8</sup>.

Alrededor de la década de 1960 y 1980 existieron distintos puntos de la ciudad que contaban con albercas públicas, grupos y familias enteras se reunían en la alberca “El Mesquite”, los baños Uruapan, Los Naranjos, La Brisa, entre otros espacios recreativos que con el tiempo fueron desapareciendo.

A la par surgieron balnearios de mayor capacidad, como el caso del Balneario Juntas del Cupatitzio, en la colonia La Zapata o “El Cholinde” y el Motel Pie de la Sierra, en la salida a Carapan, además del Balneario Villa Paraíso, ubicado a un costado de la presa de Santa Catarina, todos estos permanecen en funcionamiento hasta la fecha y son lugares concurridos por una gran cantidad de personas.



Gente nadando en la “Rodilla del diablo”. Fuente: Uruapan Antiguo



Presa de Santa Catarina. Fuente: Gobierno Municipal de Uruapan

---

<sup>8</sup> Ramos S. (Julio 2020). Una historia que contar: le decían la “Quinta Ruíz”, hoy se llama Parque Nacional “Barranca del Cupatitzio”. Tiempo de Michoacán.

Sin embargo, no fue hasta la década de 1980 que la ciudad contó con una alberca adecuada para la práctica de la natación, siendo el club Olímpico, ubicado en la colonia El Colorín, espacio que a la postre dejaría de existir.

Con el paso de los años fue ampliada y acondicionada la alberca de la Unidad Deportiva para poder llevar a cabo clases de natación y fueron surgiendo los clubes deportivos Purépecha y Olympia, al igual que las escuelas de natación Siglo XXI y Aquamundo, los cuales proporcionaron más alternativas para la actividad acuática, sin embargo, estos clubes son privados.

Es evidente que la población de Uruapan tiene afinidad hacia la natación, la cual se ha visto opacada en los últimos años debido a la desaparición de las albercas públicas ubicadas en el interior de la ciudad y la poca capacidad de los balnearios en relación con la población de la misma.

Además, las condiciones actuales, considerando que la ciudad ha crecido y que a su vez el turismo ha tenido un aumento considerable en los últimos años, terminó por orillar a la administración de los distintos parques de la ciudad a limitar el acceso a ríos y presas para nadar de manera libre, eliminando esta opción para los ciudadanos.



Alberca de la Unidad Deportiva Hnos. López Rayón.



Alberca de Club Deportivo Purépecha.

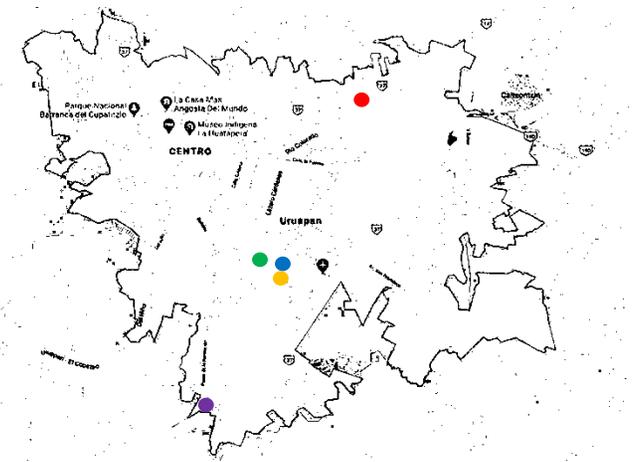
### SITUACIÓN ACTUAL EN LA CIUDAD

Si bien, existen grandes atletas locales, que incluso han trascendido a nivel internacional, es una realidad que el municipio tiene sendas carencias en el sector deportivo, los equipamientos públicos existentes se limitan a canchas multifuncionales en los centros de barrio, siendo la Unidad Deportiva Hnos. López Rayón el único centro deportivo público, en consecuencia, la alberca semi olímpica de ésta es el único espacio apto para la natación.

Actualmente, existen 5 centros acuáticos en la ciudad, cuatro de ellos clubes privados que requieren membresía, Club Deportivo Purépecha, Club de Natación Siglo XXI, Aquamundo Gym, (ubicados en la zona centro de la ciudad) y Club Olympia, localizado en el sur. La lista se completa con las instalaciones de la Unidad Deportiva antes mencionada.

Dichos centros deportivos se componen principalmente por una alberca de 25 metros de longitud (medida semi olímpica reglamentaria), en el caso de Aquamundo Gym, la alberca cuenta con una fosa de clavados y trampolines de 1 metro, esto significa que el municipio no cuenta con ninguna sede capaz de albergar competencias oficiales, ya sea a nivel local, o estatal, descartando por completo la posibilidad de tener eventos de esta índole.

- Unidad deportiva Hnos. López Rayón
- Aquamundo Gym
- Club de Natación Siglo XXI
- Club Deportivo Purépecha
- Club Olympia



Ubicación de los centros acuáticos. Mapa: Google Maps.

Curiosamente, la ciudad de Apatzingán, que tiene una población considerablemente menor a la de Uruapan si cuenta con una alberca olímpica, logrando ser sede de competencias estatales.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población de Uruapan hasta el año 2015 era de 334,749 habitantes, en el mismo corte Apatzingán reportó 128,250 personas viviendo en su territorio, casi un tercio con relación al municipio en cuestión<sup>9</sup>.

Este indicador constituye una prueba contundente de la factibilidad, inclusive la necesidad, de que la segunda ciudad más poblada e importante del estado cuente con este equipamiento, ya que cuenta con una mejor infraestructura para la logística de una competencia.

Hablando específicamente de los clavados, no existe en la actualidad una sola fosa de clavados en la ciudad, obligando a los atletas que quieran practicarlo a buscar alternativas foráneas, las escuelas de natación tampoco contemplan la enseñanza de natación artística.



Alberca Olímpica en Unidad Adolfo López Mateos de Apatzingán.

---

<sup>9</sup> INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

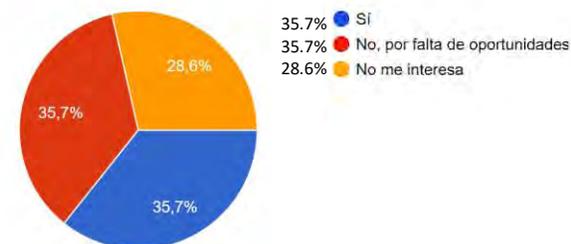
De acuerdo a una recopilación de datos en línea con los ciudadanos de Uruapan (entre los 15 y 45 años) durante el mes de agosto del año 2020, existe un interés real por la práctica de los deportes acuáticos, al margen, los entrevistados coincidieron en su mayoría que existe una carencia de instalaciones adecuadas, siendo el principal factor que limita su participación.

El 53.6% de los entrevistados no practica esta modalidad deportiva, dicho porcentaje es consistente con el 50% que considera como razón primordial para la poca accesibilidad a la carencia de instalaciones<sup>10</sup>.

Únicamente el 28.6% encuestado comentó que no estaba interesado en practicar un deporte acuático, contrastando con el 71.4% que tiene interés en dichas actividades, la mitad de ellos actualmente inactivos debido a la falta de oportunidades, datos que permiten interpretar una demanda real del servicio, garantizando el éxito de un proyecto de esta índole.

Se detectó a su vez una consciencia colectiva sobre los beneficios que aporta la actividad física tanto a nivel personal, como social, siendo muy pocos los que consideran lo contrario.

¿Practicas algún deporte acuático?  
56 respuestas



Lo practicas en instalaciones...  
56 respuestas



Actualmente los deportes acuáticos son de difícil acceso en la ciudad, ¿Cuál piensas que es la principal razón?  
56 respuestas



<sup>10</sup> Recopilación de datos a través de encuesta virtual (agosto 2020).

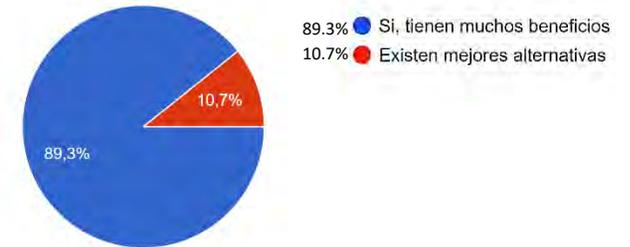
En relación al bienestar físico, una fracción de 9 entre cada 10 encuestados ven a los deportes acuáticos como una opción viable para el cuidado de la salud, considerando que trae consigo muchos beneficios, mientras que el resto piensa que existen mejores alternativas.

El ámbito social sería beneficiado de manera inminente de acuerdo a los entrevistados, siendo un aumento en la esperanza de vida la respuesta más repetida, seguida por una mayor cantidad de oportunidades para los jóvenes, incluyendo una mejora de las mismas, en menor medida la población considera que la práctica del deporte conlleva una disminución en la inseguridad. Únicamente dos personas entrevistadas aseguran que no aporta ningún beneficio social.

Finalmente se cuestionó sobre la modalidad preferida por los ciudadanos, en caso de construirse un centro acuático que abarcara los espacios necesarios para cada una de ellas, siendo natación la respuesta más recurrente, seguido por clavados y nado sincronizado, un menor porcentaje detalló que no tiene interés en la práctica de estos.

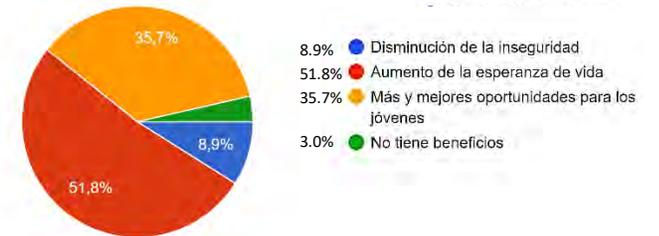
¿Consideras los deportes acuáticos una buena opción para la salud?

56 respuestas



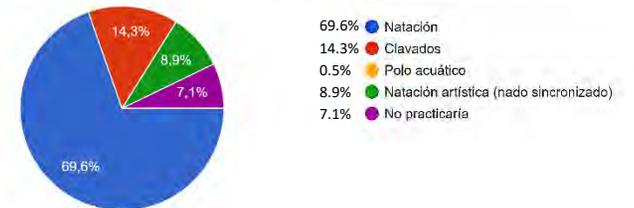
¿Cuál consideras que es el máximo beneficio de la actividad física en la sociedad?

56 respuestas



En caso de construirse un centro acuático en Uruapan, ¿Qué deporte te gustaría practicar?

56 respuestas



IMPULSO DEL DESARROLLO MUNICIPAL

Gracias al trabajo conjunto de la Administración Pública, el Instituto Municipal de Planeación y la ciudadanía, se logró elaborar el Plan Municipal de Desarrollo, en el cual, se establecen las bases para articular, ordenar y guiar la programación y elaboración del presupuesto por parte del ayuntamiento.

Dentro de este se establecen los ejes rectores del proyecto de desarrollo municipal, siendo el desarrollo humano y social el más importante, las temáticas que forman parte del dicho eje son: cultura, deporte, salud y asistencia social, atención integral a la mujer, jóvenes y personas con discapacidad, inclusión y equidad de género, desarrollo integral de las comunidades indígenas.

Hablando específicamente de deporte, la estrategia consiste en la mejora, ampliación y creación de espacios destinados a las prácticas deportivas, citando el punto 1.2.1.4 del PMD, *“Construir instalaciones deportivas que permitan la realización de competencias deportivas de alto nivel competitivo, estatal, nacional e internacional en el municipio”*, se entiende que tras la evaluación ejecutada se determinó esta necesidad<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Plan Municipal de desarrollo. (2019). *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Michoacán*.

"Versión digital de consulta, carece de valor legal (artículo 8 de la Ley del Periódico Oficial)"

**Estrategia 1.1.3:** Incrementar espacios adecuados, para la realización actividades artísticas y culturales.

Unidad Responsable	Acciones
Secretaría de Turismo y Cultura:	1.1.3.1. Adecuar espacios para la actividad artístico cultural de manera temporal o permanente.
	1.1.3.2. Implementar acciones para la rehabilitación y mantenimiento a los bienes muebles como: las bibliotecas públicas municipales, Casa de la Cultura, Centro Integral de Iniciación Artística, Casa del Turista de Angahuan y demás espacios para la actividad artística, cultural y turística.
	1.1.3.3. Implementar acciones para la rehabilitación y modernización de los bienes inmuebles de la Secretaría de Turismo y Cultura.
	1.1.3.4. Crear la Casa de las Artesanías del Municipio.

**Temática: 1.2 Deporte**

**Estrategia 1.2.1:** Mejorar y ampliar los espacios destinados a las prácticas deportivas.

Unidad Responsable	Acciones
Secretaría de Desarrollo Urbano:	1.2.1.1. Elaborar el diagnóstico de espacios públicos municipales.
Secretaría de Desarrollo Social:	1.2.1.2. Descentralizar el Instituto Municipal del Deporte.
Secretaría de Obras Públicas y Servicios:	1.2.1.3. Rehabilitar y/o modernizar los espacios públicos deportivos existentes.
	1.2.1.4. Construir instalaciones deportivas que permitan la realización de competencias deportivas de alto nivel competitivo estatal, nacional e internacional en el municipio.

**Estrategia 1.2.2:** Fomentar la práctica de actividades deportivas, acordes a las diversas necesidades de la población.

Unidad Responsable	Acciones
Secretaría de Desarrollo Social:	1.2.2.1. Incentivar a los deportistas originarios del municipio destacados en el deporte amateur y de alto rendimiento.
	1.2.2.2. Implementar programas de activación física.
	1.2.2.3. Gestionar ante diversos órdenes de gobierno y privado para dotar de equipamiento deportivo, infraestructura y participación deportiva en diferentes torneos estatales, regionales, nacionales e internacionales.
	1.2.2.4. Fomentar la práctica del deporte escolar mediante eventos y competencias anuales.
	1.2.2.5. Ampliar la práctica de disciplinas deportivas.
	1.2.2.6. Gestionar para que el municipio adquiera las sedes de torneos estatales y nacionales de alto nivel competitivo.
	1.2.2.7. Gestionar apoyos para los deportistas que acudan en representación del municipio a eventos deportivos relevantes.

**Temática: 1.3 Salud y Asistencia Social**

**Estrategia 1.3.1:** Ampliar la cobertura de los servicios de asistencia social.

Unidad Responsable	Acciones
DIF Municipal:	1.3.1.1. Fortalecer de manera Integral con Recursos Humanos y Materiales los dispensarios existentes.
	1.3.1.2. Generar y gestionar con otras instituciones y Fundaciones Sociales campañas de salud que brinden una mejor calidad de vida a nuestros ciudadanos.
Secretaría de Desarrollo Social:	1.3.1.3. Asistir a las personas que padecen una discapacidad y contribuir en mejorar la calidad y alcance de los servicios de terapia física y rehabilitación que proporciona el Centro de Rehabilitación Física.
	1.3.1.4. Canalizar a pacientes de bajos recursos con especialistas, laboratorios de análisis clínicos e imagenología, mediante convenios con instituciones públicas y privadas a bajo costo, así como fomentar un programa de consultoría integral de salud, ofreciendo los servicios médicos, de enfermería, salud mental, salud bucal, atención psicológica y nutrición.

**Estrategia 1.3.2:** Apoyar a grupos vulnerables.

Unidad Responsable	Acciones
Secretaría de Desarrollo Social:	1.3.2.1. Ampliar los programas de apoyos estudiantiles.
	1.3.2.2. Ejecutar los programas de despensa y canasta básica del adulto mayor.

Fragmento del Plan Mpal. de Desarrollo. Fuente: Periódico Oficial de Michoacán

## INTRODUCCIÓN

Se establecieron también puntos asociados con el fomento de la práctica deportiva, incentivar a los atletas locales, tanto a nivel amateur como de alto rendimiento; implementar programas de activación física; gestionar torneos estatales, regionales, nacionales e internacionales; ampliar la práctica de disciplinas deportivas; adquirir las sedes de competencias estatales y nacionales.

Como respuesta a dichas estrategias se plantea la creación de un Centro Acuático, dado que permite combinar diferentes instalaciones deportivas en un mismo espacio, aspirando a ser sede de una mayor cantidad de eventos dentro del estado, el país, e incluso en competencias panamericanas.

Con el fin de llevar a cabo una propuesta arquitectónica de grado profesional, que pueda ser aprovechado por la unidad responsable de construir las nuevas instalaciones deportivas planteadas en el PMD, la Secretaría de Obras Públicas y Movilidad, se gestionó con dicha secretaría, a través de la arquitecta Catalina Baltazar, la asignación de terrenos aptos para realizar un proyecto de estas características, los cuales formaran parte de la reserva territorial del municipio, y en consecuencia no impliquen un costo adicional en la ejecución del complejo deportivo.

	Oficina: Secretaría de Obras Públicas y Movilidad	
	Expediente: MUNICIPAL	
	No. de Oficio: 01841/SOPS/2020	
	Asunto: INFORMACIÓN TRABAJO DE TESIS	

Uruapan Michoacán, 26 de agosto del 2020

ARQ. ENRIQUE ARRIOLA VELASCO  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
P R E S E N T E

A/r  
C. FERNANDO RAÚL VILLEGAS VÁZQUEZ  
ALUMNO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA UDV

Por medio del presente reciba un cordial saludo y atención su solicitud recibida con fecha 21 de agosto de 2020 donde solicita se otorgue información para llevar a cabo un trabajo de tesis consistente en un CENTRO ACUÁTICO, de acuerdo a la disposición de predios municipales que pudieran cumplir con las dimensiones que requiere un proyecto de este tipo, se le hace entrega de tres levantamientos topográficos ubicados en las colonias:

1. Alianza Urbana
2. El Capulín
3. Jardines de San Rafael

Sin otro particular y para cualquier aclaración o comentario al respecto quedo como su Seguro Servidor.

ATENTAMENTE

  
ING. GUILLERMO NAVARRETE CALDERON  
DIRECTOR DE PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

  
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS  
Vo. Bo.

M.G.P. Y L.D. JESÚS MARIANO TORRES SANTOYO.  
SECRETARIO DE OBRAS PÚBLICAS Y MOVILIDAD.

Se entregan archivos en digital en formato DWG

Elaboro: Catalina Baltazar  
Revisó: Guillermo Navarrete  
Autorizó: JMT/S/INC/CBM FOLIO SOPM 1148/2020  
C.z.p. Archivo

Tel: (452) 88 00818 y 14 89327



Oficio de entrega de información de tres predios municipales, ubicados en las colonias: Alianza Urbana, El Capulín y Jardines de San Rafael.

### MARCO TEÓRICO

#### - CENTRO

De acuerdo a la RAE:

- Lugar donde habitualmente se reúnen los miembros de una sociedad o corporación.
- Lugar en que se desarrolla más intensamente una actividad determinada.
- Lugar donde se reúnen o acuden personas o grupos por algún motivo concreto.

De acuerdo al DEM:

- Punto o lugar desde donde se dirige o donde se reúnen personas o recursos, para llevar a cabo distintas actividades.

#### - ACUÁTICO

De acuerdo a la RAE:

- Perteneciente o relativo al agua como medio: deporte acuático<sup>12</sup>.

De acuerdo al DEM:

- Que se relaciona con el agua: medio acuático, deportes acuáticos<sup>13</sup>.

#### -DEPORTIVO

De acuerdo a la RAE:

- Perteneciente o relativo al deporte.
- Que sirve o se utiliza para practicar un deporte.
- Conjunto de instalaciones destinado a la práctica de diversos deportes.

De acuerdo al DEM:

- Que pertenece al deporte o se relaciona con ellos: parque deportivo, ciudad deportiva
- Conjunto de instalaciones donde se realizan deportes.

De acuerdo a las definiciones obtenidas se puede determinar que un centro acuático deportivo consiste en un lugar donde se congregan diferentes instalaciones relacionadas a la práctica de deportes acuáticos.

---

<sup>12</sup> Diccionario de la Lengua Española. (2020). Real Academia Española. <https://www.rae.es/>

<sup>13</sup> DEM | Diccionario del español de México. (2020). El Colegio de México. <https://dem.colmex.mx/>

De acuerdo al sistema normativo de Equipamiento Urbano, expedido por la Secretaría de Desarrollo Social (actualmente Secretaría de Bienestar), el centro deportivo acuático se describe como un conjunto de instalaciones destinados a la práctica formal de los deportes acuáticos como la natación en sus diversas modalidades, los clavados, waterpolo, buceo, nado sincronizado, entre otros, con fines competitivos y de espectáculo al público.

Las instalaciones más importantes que la integran son: alberca olímpica o semi-olímpica, fosa de clavados y plataformas en sus alturas reglamentarias, botadores, sistemas de calefacción y alumbrado, baños y vestidores, servicio médico, administración y control, vestíbulo general y graderías para el público; contando complementariamente con la plaza de acceso, estacionamiento público y áreas verdes.

Las áreas de albercas y graderías para el público pueden ser cubiertas o descubiertas; su dotación puede ser como elemento independiente o integrada a otras instalaciones deportivas, recomendándose su establecimiento en localidades a partir de 100,000 habitantes<sup>14</sup>.



Alberca olímpica de Ciudad Universitaria. UNAM.

---

<sup>14</sup> SEDESOL. (1999). Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (Tomo V. Recreación y Deporte). Consultado en agosto, 2020.

### ELEMENTOS DE UN CENTRO ACUÁTICO

#### Alberca olímpica

Piscina destinada a competencias oficiales de natación, polo acuático y nado sincronizado, con dimensiones de 50 x 25 metros y una profundidad entre los 2 y 3 metros. Deberá contar con un mínimo de 9 carriles para obtener acreditación para competencias.

#### Alberca semi-olímpica

Piscina destinada al entrenamiento y capacitación de nadadores, con dimensión de 25 metros de largo y la facilidad de adaptar el ancho de acuerdo a los carriles deseados (2.5 metros de ancho por carril). Profundidad mínima de 1.35 metros.

#### Fosa de clavados

Piscina destinada a saltos ornamentales, con dimensiones entre los 20 y 25 metros de largo por 15 metros de ancho y una profundidad de 5 metros en su punto más bajo.

#### Trampolines

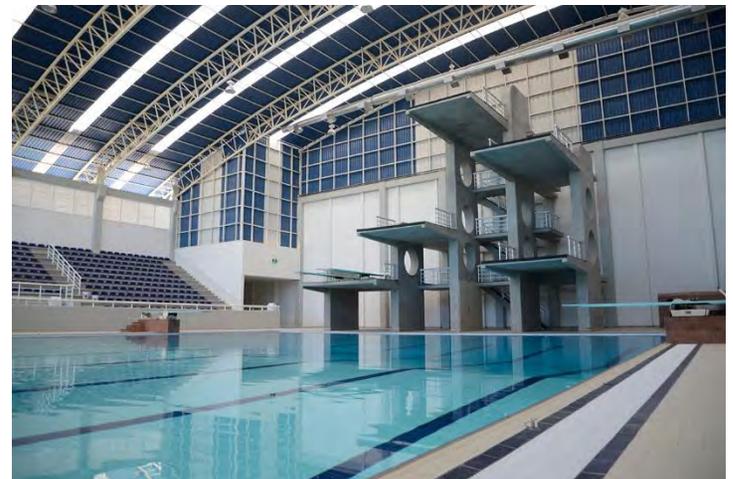
Elementos mecánicos para la realización de saltos a baja altura, tienen una dimensión establecida de 4.88 metros de largo por 0.50 metros de ancho.

#### Plataformas

Superficies fijas colocadas a diferentes alturas (3, 5, 7.5 y 10 metros), destinadas a la ejecución de saltos ornamentales, el ancho varía entre los 2 y 3 metros.<sup>15</sup>



Plataformas de salida en alberca olímpica.



Fosa de clavados, plataformas y trampolines.

---

<sup>15</sup> FINA. (Febrero 2020). Swimming Pool Certificate Guide. Diving Pool Certificate Guide.

En base con las definiciones y descripciones estudiadas se puede determinar que el proyecto en cuestión contará con las instalaciones de competencia (alberca olímpica y fosa de clavados), entrenamiento (amateur y profesional), enseñanza y rehabilitación, necesarias debido a las carencias mostradas en la región, dichos espacios se complementarán con sus respectivas áreas de servicio y mantenimiento.

En el mismo sentido, se debe aclarar que las instalaciones del centro acuático serán independientes a otros equipamientos deportivos, generando una autonomía en el servicio, y al mismo tiempo, brindando un nuevo espacio para la práctica de la actividad física, lo que conlleva un mayor impacto social con la creación de negocios en los alrededores del complejo, tal situación no se presentaría en caso de anexarse a otro módulo deportivo ya existente.

La magnitud del proyecto en cuanto a capacidad, dimensiones, distribución de las diversas zonas del complejo y la distancia entre estas, se determinará a partir del estudio del aspecto social y funcional. De la misma forma, los sistemas constructivos, materiales y equipos serán considerados a partir del análisis de los aspectos físico, legal, técnico y conceptual.



Centro Acuático Olímpico Universitario. UANL.

### OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROYECTO

Los objetivos de este trabajo son:

Socialmente:

- Resolver la problemática de carencia de equipamientos deportivos públicos de índole acuática en la región de Uruapan, Michoacán.
- Dotar al municipio de un complejo acuático deportivo de calidad, que permita llevar a cabo entrenamientos y competencias de nivel nacional e internacional.
- Aportar en el desarrollo urbano y social de la ciudad, creando nuevas fuentes de empleo y brindando a los ciudadanos nuevas oportunidades de crecimiento personal mediante el deporte.
- Generar espacios de rehabilitación para los atletas de la ciudad, además de personas con capacidades motrices limitadas.

Arquitectónicamente:

- Lograr la creación de un complejo plenamente funcional e inclusivo, considerando a cada uno de los usuarios que formaran parte del mismo, logrando que sea accesible para todos.
- Aplicar criterios bioclimáticos que permitan optimizar los recursos naturales y artificiales utilizados en el proyecto, de manera que logre ser sustentable y no provoque efectos negativos en el ambiente.
- Generar una propuesta arquitectónica que empatice con el entorno, fungiendo como elemento urbano, para conectar el interior con el exterior sin la necesidad de barreras físicas entre ambos.

El alcance del proyecto está determinado por la META:

Elaborar una propuesta a nivel proyecto ejecutivo para un Centro Acuático en la ciudad de Uruapan, Michoacán, basado en el análisis del aspecto social, funcional, físico, legal, técnico y conceptual para llegar en consecuencia a la elaboración de un proyecto arquitectónico, técnico-constructivo y el cálculo de presupuesto de obra. De esta manera se podrá dar una solución integral al espacio arquitectónico requerido.



Vista desde el interior de alberca olímpica.



## I. ASPECTO SOCIAL

## ANÁLISIS DE SISTEMAS ANÁLOGOS

### CENTRO ACUÁTICO DE LONDRES

Ubicación: Londres, Inglaterra

Arquitectos: Zaha Hadid Architects

Construcción: 2008-2011

Área: 15,950 m<sup>2</sup>

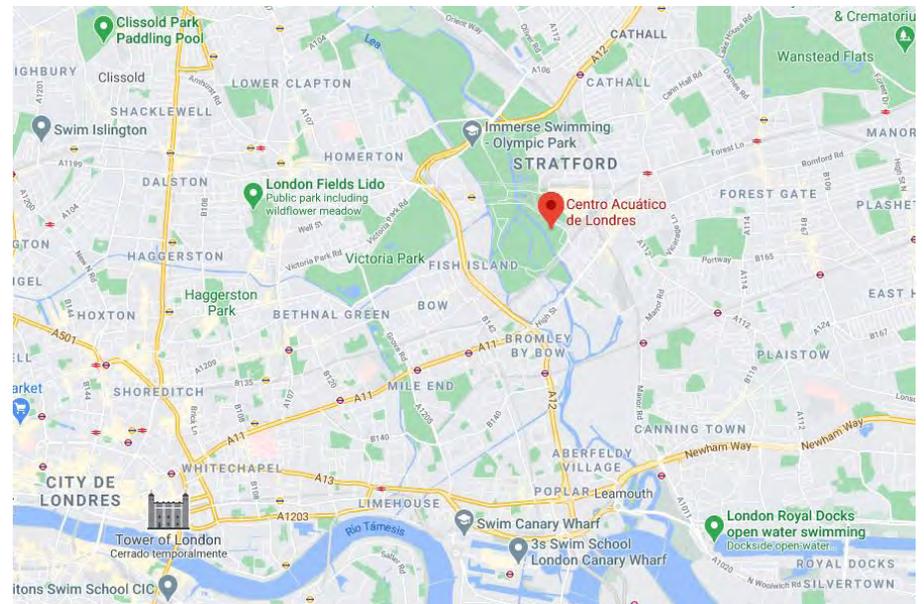


### DIRECCIÓN:

Pool Street West, esq. con Carpenters Road

Parque Olímpico Reina Isabel

Barrio de Stratford, Londres





Imágenes del interior del complejo deportivo en la actualidad. Fuente: Toddot

Diseñado por la reconocida arquitecta Zaha Hadid, el Centro Acuático de Londres forma parte de las instalaciones del parque olímpico de Londres, sede de las olimpiadas de verano en 2012.

La premisa inicial para el proyecto era contar con una gran flexibilidad una vez concluidos los juegos olímpicos, de manera que pudiera ser aprovechado de la mejor manera posible y se convirtiera en un legado para la ciudad de Londres.

La forma del edificio está marcada como respuesta al movimiento del agua, se proyectó una cubierta inclinada que fluye sobre el terreno en forma de onda, cubriendo las piscinas de manera fluida y continua. La forma de la curvatura está definida por el ángulo de visión de los espectadores.

El volumen se genera mediante una doble curvatura que permite diferenciar las zonas de competición y buceo.

El concepto prevalece a lo largo del edificio, desde la forma de los trampolines hasta el diseño de los espacios exteriores.

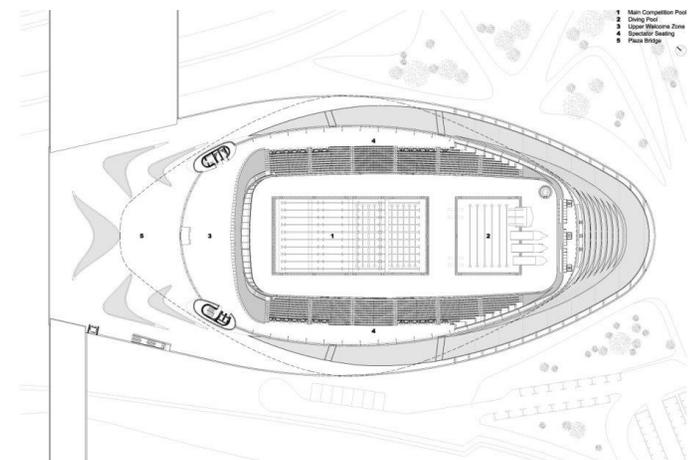
Funcionalmente, el edificio está marcado por un eje ortogonal orientado hacia el puente de Stratford, generando un hall de entrada entre el edificio y el puente. Debajo de este se ubica la piscina de entrenamiento, pensando en que sea un espacio más privado.

El nivel del vestíbulo es superior al de las piscinas, por lo que el descenso a este se hace gradualmente generando el efecto de cascada.

El acceso principal al edificio se ubica en la primera planta, desde aquí se distribuye a los espectadores a las distintas graderías y espacios de servicio complementarios, la planta baja tiene un acceso más restringido, en esta se ubican las oficinas administrativas, los vestidores, duchas y alberca de entrenamiento.<sup>16</sup>



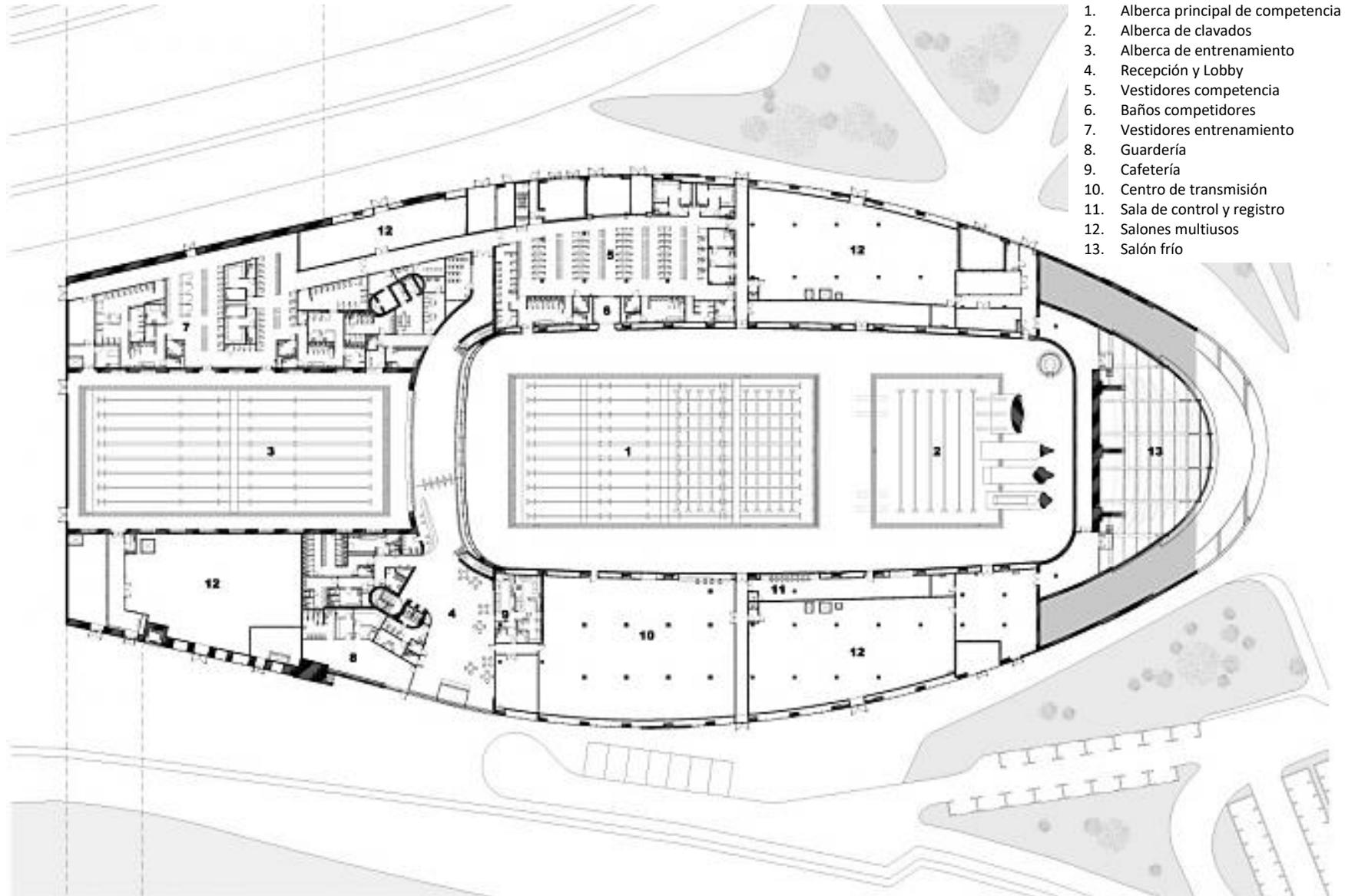
Emplazamiento dentro del parque olímpico de Londres.



Planta del complejo. Fuente: Archdaily.

<sup>16</sup> Serrano, A. (2019). Aproximación arquitectónica y análisis constructivo del Centro Acuático de Londres de Zaha Hadid.

## PLANTA ARQUITECTÓNICA

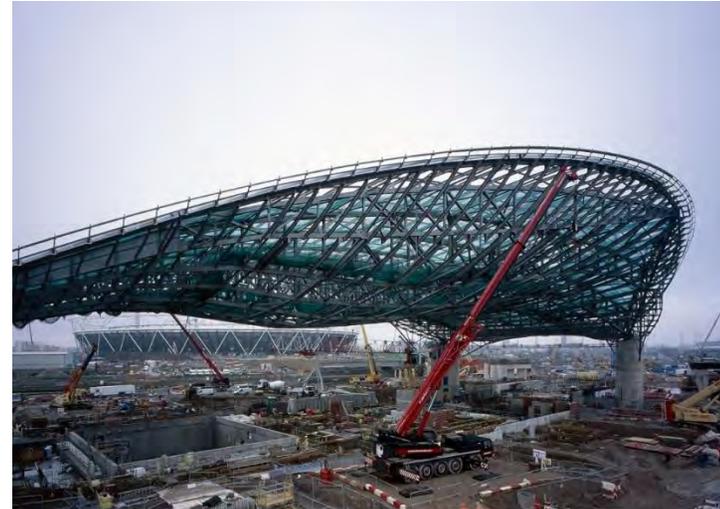


El terreno donde se emplazó el parque olímpico funcionaba anteriormente como tiradero de desechos y requirió arduos trabajos de limpieza y descontaminación para su uso, ante esto fue necesaria la colocación de pilotes para el soporte de la estructura, ya que la resistencia del mismo se vio duramente afectada.

La cubierta fue construida en etapas, se colocaron las vigas en los costados y posteriormente se procedió al ensamblaje de las vigas secundarias al centro, se requirió completar la construcción de la cubierta para poder iniciar el resto de las obras.

Se colocó un recubrimiento de madera brasileña (Red Louro) alrededor de toda la estructura metálica, esto debido a su gran resistencia a la humedad, además de ser reconocida por su resistencia al fuego y los grafitis<sup>17</sup>.

El concreto es el único elemento estructural visible, se encuentra tanto en el interior como en el exterior del complejo, además de la estructura de los trampolines.



Trabajos en la estructura. Fuente: Archdaily



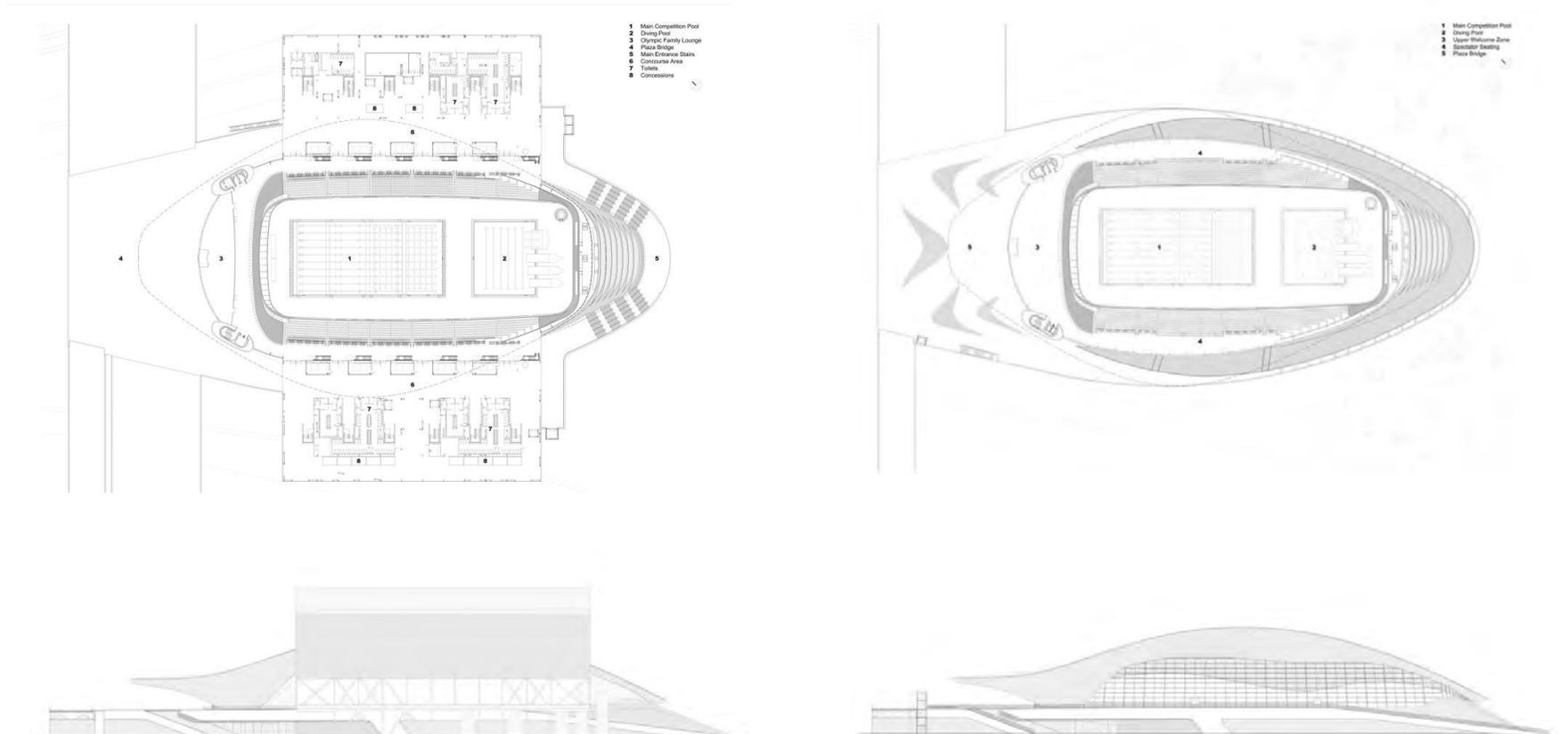
Manejo de madera brasileña como recubrimiento. Fuente: Culp, C.

---

<sup>17</sup> Culp, C., & Coulibaly, B. (2017). London Aquatic Center Case Study.

Se colocaron dos gradas provisionales durante los juegos, una en cada costado, para aumentar la capacidad de 2,000 a 17,500 asientos, posterior a la justa deportiva se retiraron y se cerró la parte de la fachada descubierta con cristal<sup>18</sup>.

Estas gradas fueron proyectadas para dar continuidad a la forma curva de la cubierta. Ambas estructuras están separadas por un vacío que evita daños entre sí y fueron selladas por medio del uso de láminas en las juntas.



Situación durante los juegos olímpicos y posterior a ellos. Fuente: Archdaily

<sup>18</sup> Centro Acuático de los Juegos Olímpicos de Londres 2012 / Zaha Hadid Architects. (2012). Archdaily México.



El diseño de la cubierta responde a la isóptica de los espectadores en las gradas provisionales.



La estructura del centro no sufrió alteraciones, ya que la estructura temporal fue independiente.

Cuenta con una sala de filtración de agua centralizada, ubicada debajo de las albercas de competición y entrenamiento. Aquí se filtra y recircula el agua de todas las piscinas y a su vez, recolecta el agua de las duchas y la distribuye a un sistema de aguas grises para los retretes.

En cuanto a la calefacción y refrigeración el edificio funciona en tres secciones independientes, la piscina, el área de gradas y las áreas de servicio.

La alberca obtiene su óptima temperatura gracias a la posición, al encontrarse por debajo del nivel del suelo. En las zonas de servicio se colocaron rejillas que regulan la temperatura por medio de conductos que viajan desde la superficie de concreto del exterior.

Finalmente, el área de gradas cuenta con una temperatura óptima, ya que se ubica en un nivel medio, el aire caliente tiende a subir hasta la cubierta y se distribuye a los conductos de salida.

### USUARIOS EXTERNOS

**Competidor:** Es el principal usuario, ya que lleva a cabo la mayor cantidad de actividades dentro del complejo (entrenar, competir, descansar, cambiar de ropa, bañarse).

**Entrenador:** Acompaña al competidor durante su preparación y competencia.

**Espectador:** Asiste a los observar los eventos y realiza algunas actividades complementarias como ingerir alimentos y bebidas, realizar necesidades fisiológicas, entre otras.



### USUARIOS INTERNOS

**Personal administrativo:** Trabajan en planta dentro de las instalaciones, llevan el control de las finanzas, logística de los eventos, mantenimiento entre otras cuestiones.

Tienen espacios complementarios para ingerir alimentos, realizar necesidades fisiológicas y tomar descansos.

**Personal de mantenimiento (Edificio y jardinería):** Se encargan de mantener en buen estado el complejo, también requieren de espacios complementarios.

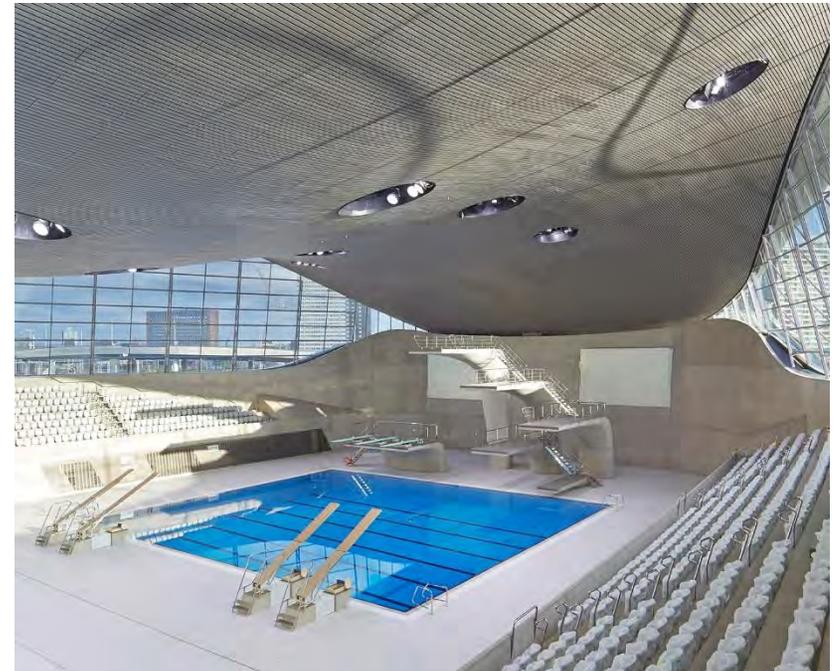


Este proyecto es un ejemplo claro en el manejo de estructuras temporales. Fuente: Archdaily

### CONCLUSIÓN

Este complejo refleja la aportación de la conceptualización en arquitectura, ya que puede regir el proyecto, a su vez permite reconocer el papel que juega la sustentabilidad en la actualidad, los proyectos arquitectónicos no pueden ser ajenos a esta parte, sobre todo cuando tienen un impacto tan grande.

Se rescata también la importancia del manejo de la iluminación natural en el interior y los procesos de filtración y reutilización del agua, ya que esto reduce gastos operativos.



Fosa de clavados y estructura de trampolines. Fuente: Archdaily

## ASPECTO SOCIAL

---

### CENTRO ACUÁTICO NACIONAL DE BEIJING

Ubicación: Chaoyang, China

Arquitectos: PTW Arquitectos y Ove Arup

Construcción: 2003-2007

Área: 12,000 m<sup>2</sup>



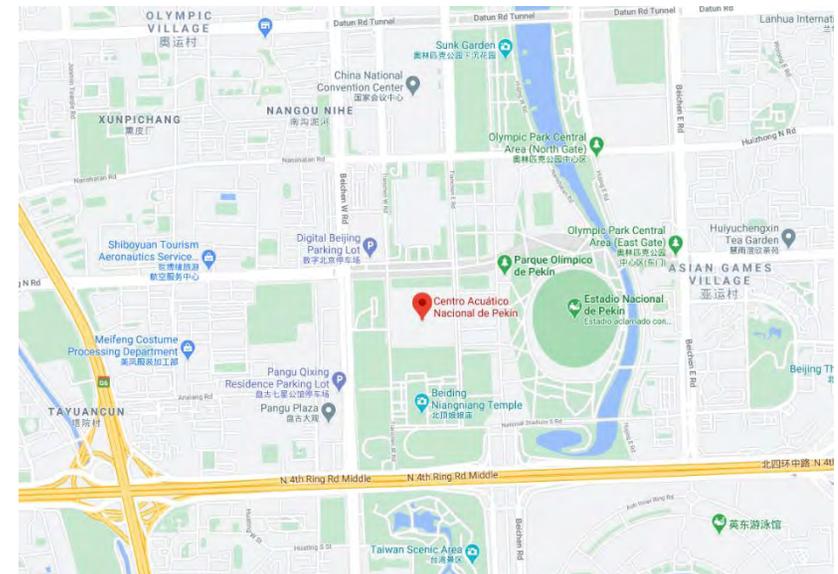
WaterCube. Fuente: Architizer

### DIRECCIÓN:

11 Tianchen E Road

Parque Olímpico de Beijing

Barrio de Chaoyang, China





Interior del Cubo de Agua durante las olimpiadas de Beijing 2008.



Este complejo deportivo fue construido dentro del parque olímpico de Beijing, a un costado del Estadio Olímpico, conocido mundialmente como el “Nido de pájaro”, como parte de las instalaciones para albergar los Juegos Olímpicos de Verano en el año 2008<sup>19</sup>.

A principios de 2003 el COI, en coordinación con los organizadores de la justa deportiva lanzaron el concurso para la creación del Centro Acuático Nacional, siendo escogido el consorcio conformado por las firmas

australianas PTW Arquitectos y Ove Arup & Partners, en conjunto con el China State Construction and Engineering Corporation (CSCEC).

La obra costó poco más de 75 millones de euros y cuenta con alrededor de 6,700 toneladas de acero 1,300 toneladas de varilla en su estructura, ocupando tres cuartas partes de la extensión territorial del complejo, además se han destinado 50 millones en renovaciones hasta la fecha.

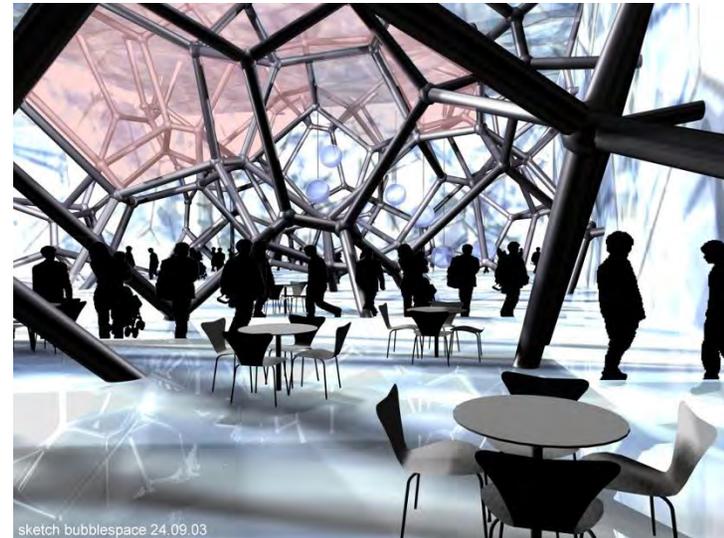
---

<sup>19</sup> Rey, A. (2019). Centro Acuático de Beijing.

John Pauline, arquitecto en jefe del proyecto, tomó como referencia la fusión del agua con el cuadrado para dar origen al concepto de cubo de agua.

El volumen consiste en un paralelepípedo simple cubierto por un material llamado EFTE, esta membrana tiene apariencia de una almohadilla transparente, que en conjunto parece formar espuma, tal y como sucede en los cuerpos de agua, a su vez permite el paso del 90% de la incidencia solar, por lo que no requiere iluminación artificial en el interior.

Contó en un inicio con 4 albercas en su interior, dos de ellas olímpicas, ambas con sus respectivas graderías, todas las instalaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, áreas administrativas y un gran lobby que funcionaba como espacio vestibular. La capacidad durante los juegos era de 17,000 personas, posteriormente se dejaron 6,000 asientos permanentes. Como parte de dichas modificaciones se redujo el área de lobby y se creó un parque de diversiones acuático, además se eliminó una de las albercas complementarias dentro de la reestructuración.



Concepto para interiores. Fuente: Ove Arup.



Área de competencias. Fuente: Architizer



Emplazamiento del proyecto en el sitio. Fuente:Arquidocs Wordpress



Plantas arquitectónicas. Fuente: Arquidocs Wordpress

El sistema constructivo utilizado para lograr el efecto de la fachada consistió en una estructura tridimensional de acero, requirió de 20,000 vigas de acero ensambladas con 12,000 nodos y cubiertas por 4,000 paneles de EFTE.

El Etilo-Tetrafluoretileno (EFTE), es un material derivado del teflón, son membranas hinchadas con aire a baja presión, tiene una resistencia mayor a la del vidrio y además genera un efecto invernadero, conservando el calor de la energía eléctrica y distribuyéndolo a través de las paredes, de esta forma permite mantener una temperatura interna bastante favorable<sup>20</sup>.

Tiene un peso 100 veces menor al del vidrio y además de tener un coeficiente de fricción relativamente bajo que evita la acumulación de partículas de polvo, por lo que se mantiene limpio la mayor parte del tiempo y a su vez evita las manchas amarillentas que surgen en otros polímeros similares. La gran desventaja es su alto costo y su casi despreciable aislamiento acústico.



Montaje de instalaciones en estructura de cubierta. Fuente: Architizer



Paneles EFTE como envolvente en fachada. Fuente: Architizer

---

<sup>20</sup> M. Gargallo. (2013). EFTE, Un material para la envolvente arquitectónica.

### CONCLUSIÓN

Un proyecto puede ser ortogonal y tener un trazado simple, ordenado y práctico, esto no quiere decir que su diseño sea intrascendente o sencillo, la prueba de esto es el cubo de agua.

Un envoltente puede hacer la diferencia a nivel formal, aquí es donde se vuelve fundamental el aspecto técnico, con que materiales y de qué manera resolver una estructura poco convencional sin alterar el emplazamiento del edificio.



Centro Acuático Nacional de Beijing de noche. Fuente: Ove Group

CENTRO ACUÁTICO ESTADIO NACIONAL

Ubicación: Ñuñoa, Santiago, Chile

Arquitectos: Iglesias Prat Arquitectos

Construcción: 2012-2013

Área: 6,839 m<sup>2</sup>



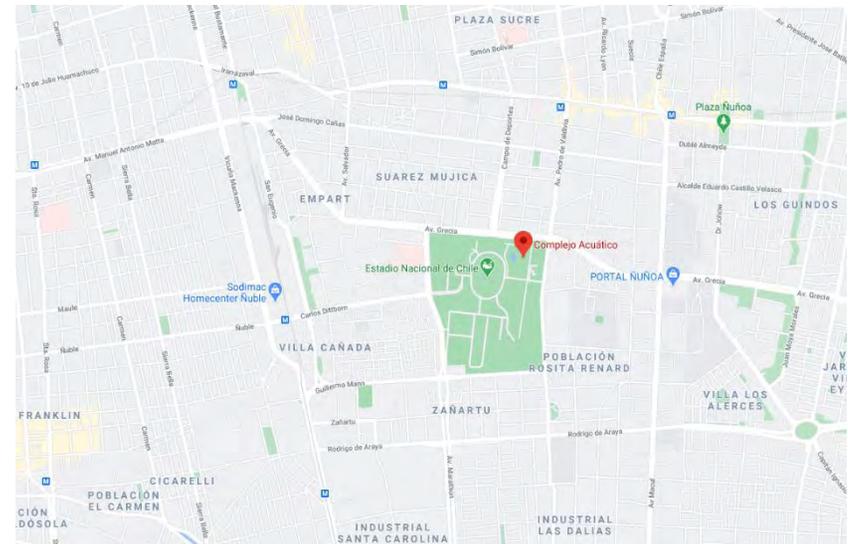
Acceso al centro acuático. Fuente: Archdaily

DIRECCIÓN:

Av. Grecia, entre Av. Maratón y Av. Pedro de Valdivia

Complejo Deportivo del Estadio Nacional

Ñuñoa, Santiago de Chile





Fachadas oriente y poniente del Centro Acuático.

La obra fue ejecutada con el objetivo de albergar los Juegos Sudamericanos de Santiago 2014, cuenta con una piscina de natación, una de saltos de altura ornamentales y una de calentamiento en el interior, así como una alberca olímpica en el exterior<sup>21</sup>.

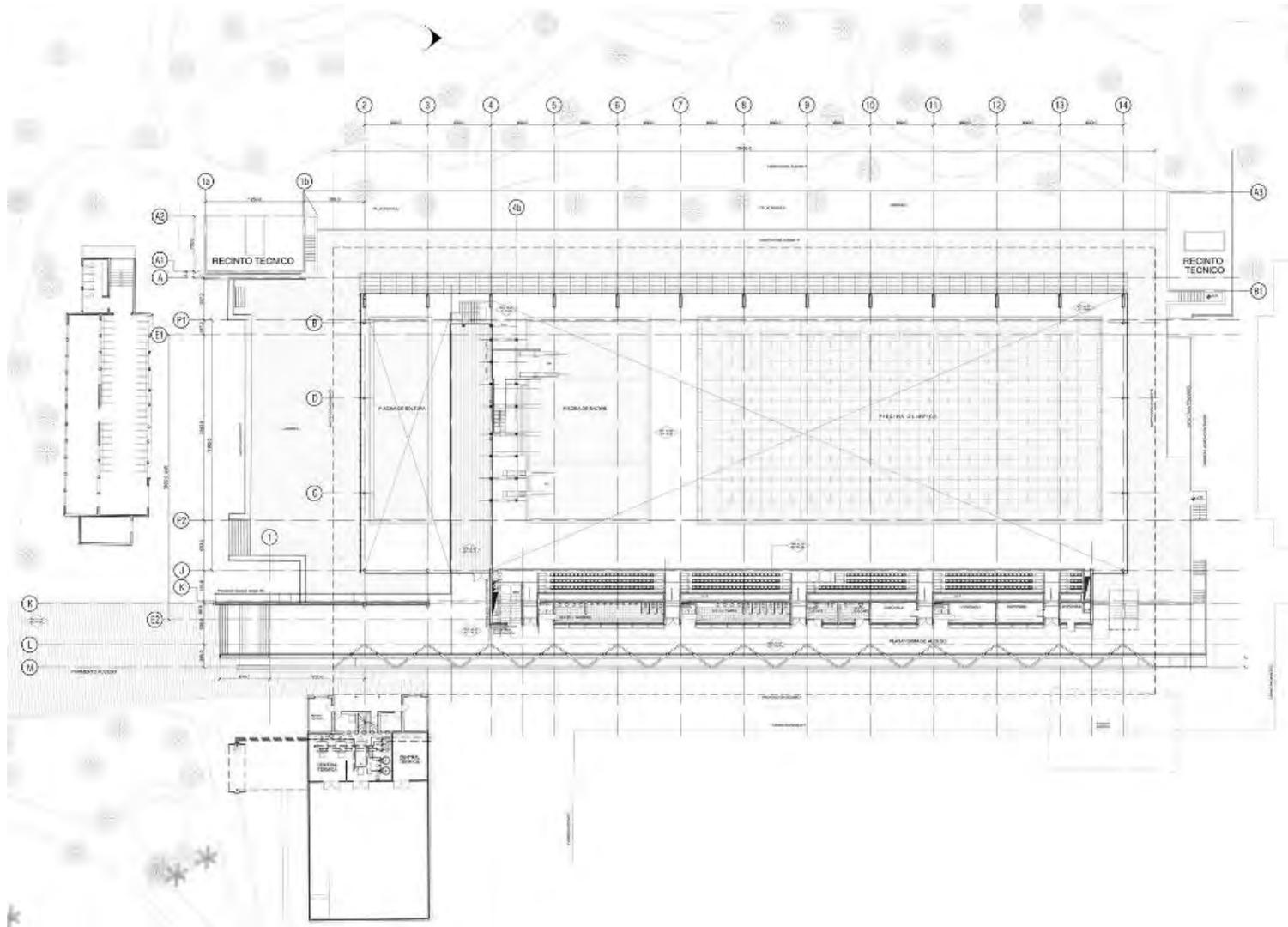
El estadio tiene una capacidad para 1,500 espectadores, la alberca principal tiene un largo de 50 metros con un ancho de 25, la fosa de clavados cuenta

con el mismo ancho y un largo de 15 metros, al costado de las mismas se ubica la gradería.

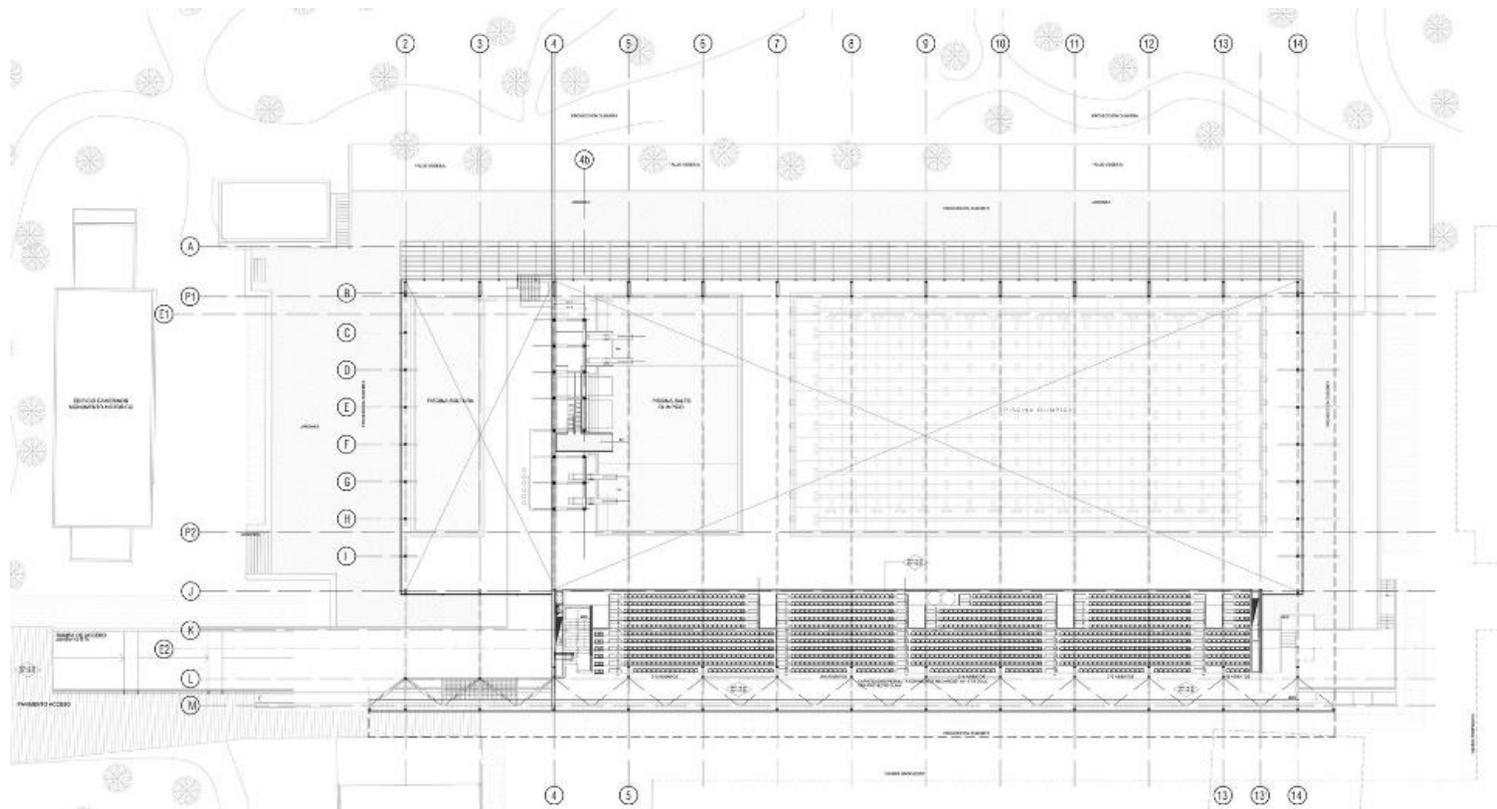
Por su parte la piscina de calentamiento tiene dimensiones de 7 por 25 metros y se encuentra en la parte posterior del conjunto, detrás de la estructura de los trampolines. Debajo de las gradas se encuentran los vestidores, salas de primeros auxilios y un área de musculación.

---

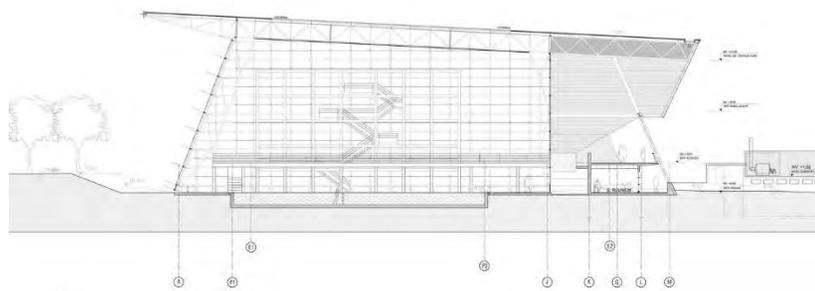
<sup>21</sup> F. Pfenniger. (2019). Centro Acuático Estadio Nacional. Arquitectura en Acero



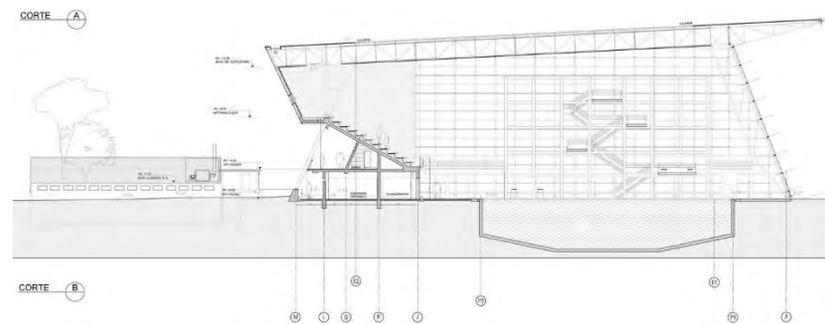
Planta arquitectónica Primer nivel. Fuente: Archdaily



Planta arquitectónica Segundo nivel. Fuente: Archdaily



Corte transversal, alberca de competencia. Fuente: Archdaily



Corte transversal, fosa de clavados. Fuente: Archdaily

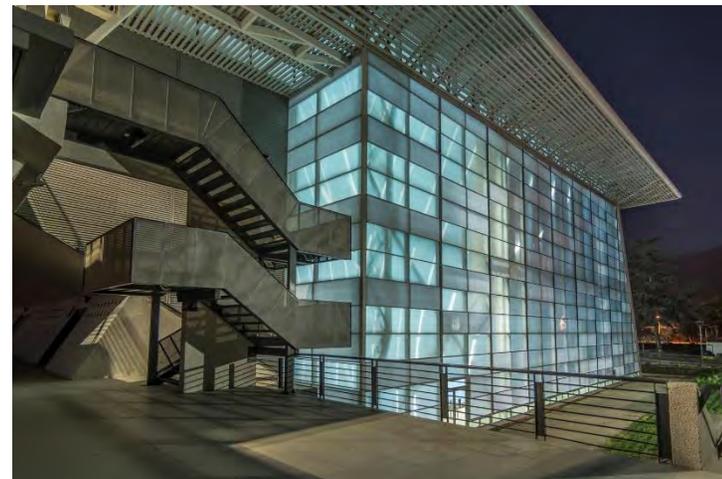
A un costado de las gradas se encuentra el volumen que abarca los conectantes verticales y los módulos de servicio sanitario para los espectadores. El programa es simple y consistente, los usuarios tienen un trayecto corto entre el acceso y las graderías.

*“Un gran volumen interior que se abre al oriente en una fachada traslúcida y parcialmente transparente, protegida por un gran alero, se va cerrando hacia el poniente en que se instalan las graderías y los servicios. Esa fachada, en parte conformada por un cuerpo paralelo de toda la longitud del edificio, concebido en hormigón, se apoya también en unas columnas de acero de sección circular que reciben la cubierta.”<sup>22</sup>*

La estructura busca generar una sensación de liviandad, la pendiente del techo se inclinó unos 70° para dar cabida a las gradas y disminuir la altura en el poniente, evitando el calentamiento excesivo del recinto y que la luz pudiera causar reflejos inadecuados para los usuarios y competidores.



Vista desde el trampolín de 5 metros. Fuente: Diseño Arquitectura.



Conectantes verticales. Fuente: Archdaily

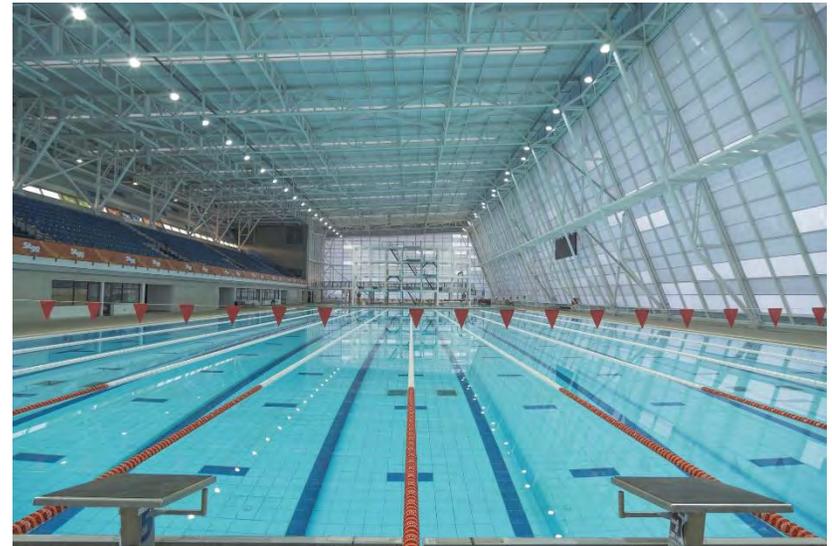
---

<sup>22</sup> Diseño Arquitectura CL. (2019). Centro Acuático Estadio Nacional de Iglesias Arquitectos

### CONCLUSIÓN

Este proyecto es bastante práctico en cuanto a la distribución de las áreas y el manejo de la estructura, tiene un trazado ortogonal y lineal que facilita el manejo de la estructura, además el manejo de dos niveles permite utilizar la parte inferior de las gradas como espacios de servicio para los competidores.

Un punto importante a considerar es el manejo de la estructura de los trampolines como una gran celosía que separa el área de calentamiento y descanso del espacio de competencia. La mayoría de los centros acuáticos cuentan con una barrera física entre estos espacios, que imposibilita la visión de los espectadores a dicha zona.



Alberca de competencia. Fuente: Archdaily

CENTRO ACUÁTICO DEPORTIVO L'ARGILA

Ubicación: La Pobla de Vallbona, España

Arquitectos: AC-ARCHITECTURE

Construcción: 2011

Área: 4,382 m<sup>2</sup>

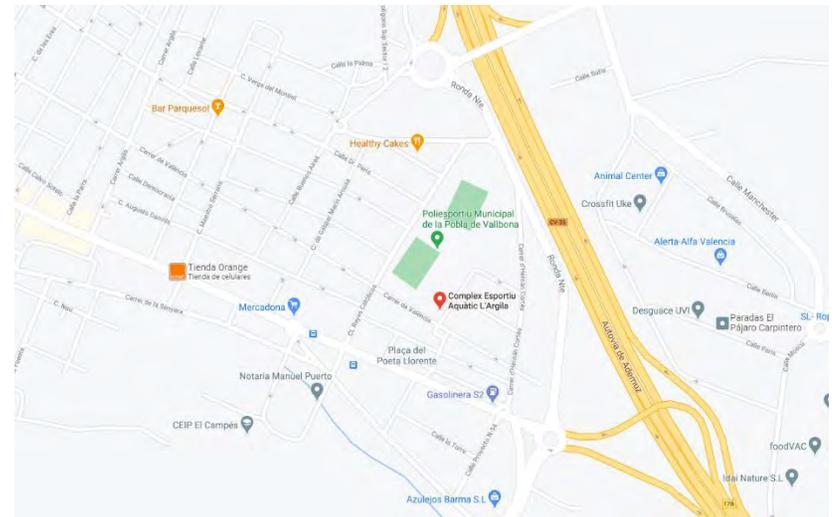


DIRECCIÓN:

Carrer de Valencia 77. 46185

Polideportivo Municipal

La Pobla de Vallbona, Valencia, España





Detalle de celosía en la fachada poniente.



Manejo de paneles plegables en salones de usos múltiples.

El proyecto parte de la necesidad de dotar al municipio y comunidad de La Pobla de Vallbona, perteneciente a la provincia de Valencia, de instalaciones deportivas y de recreación acuáticas, un equipamiento del que carecía y que representaba una necesidad para su población<sup>23</sup>.

Las nuevas instalaciones se anexaron al complejo polideportivo existente, el cual fue renovado y completado en su totalidad tras esta intervención.

El programa se compone de una sala acuática cubierta que cuenta con la alberca principal de 25 por 16,5 metros, una alberca de enseñanza de 6 metros de ancho con 12,5 de largo, un jacuzzi y espacios anexos para monitores y tratamientos.

Además, cuatro salas deportivas de distintos tamaños, cinco módulos de vestuario con servicio y duchas, almacén, área administrativa, enfermería, cuartos de servicio, cafetería con terraza y áreas verdes.

---

<sup>23</sup> Centro Acuático Deportivo L'ARGILA / AC ARCHITECTURE. (2012). Archdaily México.

En el exterior se encuentra una piscina de recreación al aire libre y sobre las cubiertas 4 pistas de pádel<sup>24</sup>.

Salvo las pistas de pádel, el programa se desarrolla en un solo nivel, garantizando la relación con el entorno y la accesibilidad universal, todos los espacios se articulan a través del acceso principal, el cual funciona como área vestibular y distribuidor.

Formalmente el edificio consta de 3 volúmenes principales, el primero más alto, jerarquizando el área principal del complejo, el segundo que funciona como conector y abarca la mayoría de los servicios y el tercero con un diseño más sobrio y despejado abarca la cafetería.

En la fachada del volumen principal se colocaron láminas de aluminio en disposición horizontal, estas cumplen una doble función, estética/compositiva por una parte y como herramienta para el control del asoleamiento, cubriendo parcialmente los paños de vidrio que cubren el interior.



Distribución de las áreas. Fuente: L'Argila

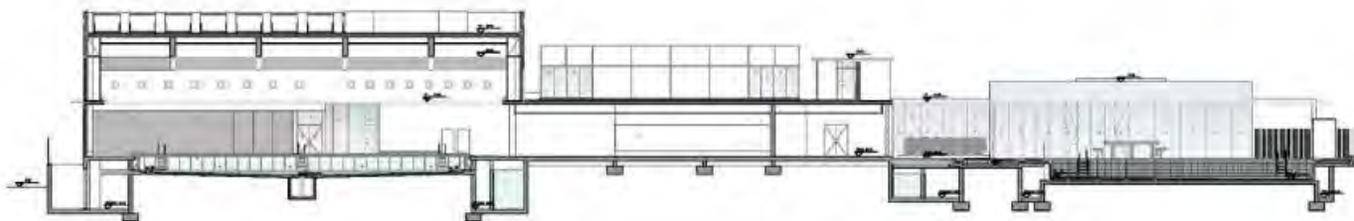


Alberca de entrenamiento con cubierta. Fuente: Archdaily

<sup>24</sup> L'Argila. (2019). Nuestra instalación.



Planta arquitectónica. Fuente: Archdaily



Corte longitudinal. Fuente: Archdaily

La cafetería y las salas multifuncionales priorizan la iluminación natural y maximizan su uso. En los interiores del edificio se utilizaron colores vivos y nítidos que dan una imagen mucho más dinámica y le aporta un carácter deportivo<sup>25</sup>.

Se aprecia el manejo de materiales de alta resistencia, que no requieren gran inversión en mantenimiento, al mismo tiempo que sean aptos para ambientes húmedos.

El acero inoxidable, los revestimientos vinílicos en pisos, el manejo de concreto aparente, paneles de revestimiento en muros y el aluminio lacado predominan y refuerzan la idea anterior, a su vez le dan una apariencia contemporánea.

Este complejo deportivo está enfocado en el entrenamiento y recreación, a diferencia de los anteriormente analizados, cuyo principal propósito es abarcar competencias, por lo que los usuarios y sus funciones pueden variar.



Área de recepción. Fuente: Archdaily



Interior de la cafetería. Fuente: Archdaily

---

<sup>25</sup> Centro Acuático Deportivo L'ARGILA / AC ARCHITECTURE. (2012). Archdaily México.

### CONCLUSIÓN

Los espacios deportivos pueden estar acompañados de áreas recreativas y de descanso que complementen la actividad física y brinden al usuario un programa más amplio y satisfactorio.

El manejo de los materiales adecuados es fundamental en este tipo de proyectos, ya que estarán expuestos de forma permanente a un ambiente húmedo.

Una vez más la iluminación natural juega un papel importante en el diseño, tanto en la optimización de recursos como en el confort de los atletas.



Fachada exterior y área recreativa. Fuente: Archdaily

CLUB DE NATACIÓN SIGLO XXI

Ubicación: Uruapan, Michoacán

Construcción: Inicios de la década 1990-2000

Remodelación: 2014-2018

Área: 940 m<sup>2</sup>

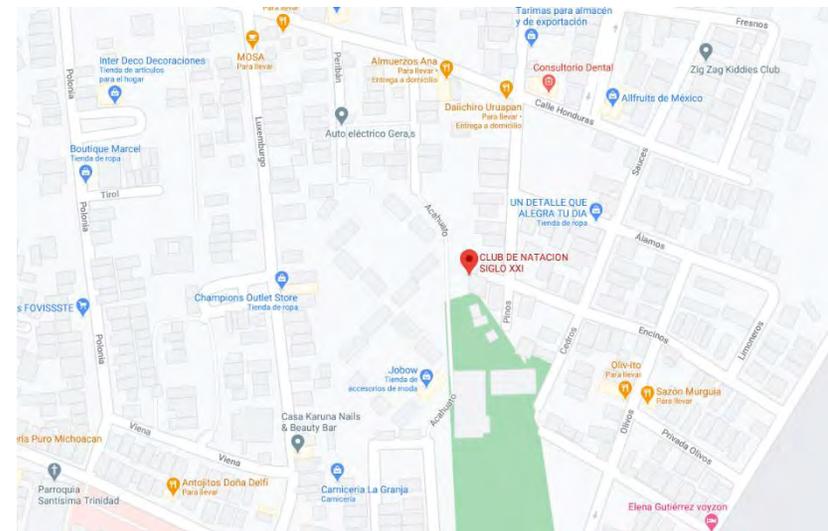


**DIRECCIÓN:**

Privada de Encinos No. 6 Interior A

Fraccionamiento Miraflores

Uruapan, Michoacán, México





Acceso y recepción.

El Club de Natación Siglo XXI es uno de los 5 centros acuáticos existentes en la ciudad. Recientemente sufrió una remodelación que incluye la renovación y ampliación de vestidores y área de duchas, la creación de un salón de TRX y un área de descanso en la recepción.

No cuenta con estacionamiento, el acceso es peatonal, el distribuidor principal conecta los servicios sanitarios, el área de descanso, el acceso a los vestidores y la recepción, esta última tiene una múltiple función, ya



Plataformas de salida en alberca.

que sirve como administración y punto de venta de artículos deportivos y algunos alimentos y bebidas empaquetados.

En el interior cuenta con una alberca semi-olímpica de 25 metros de largo y 5 carriles, una pequeña alberca de hidromasaje al costado, un espacio para espectadores con capacidad para aproximadamente 30 personas, un salón de TRX, un vestidor para hombres y uno para mujeres.

Formalmente, el proyecto no tiene mayor atractivo, ha sido adaptado según las necesidades, sin embargo, funcionalmente tiene una solución apropiada, ya que genera una fluidez en las actividades, el usuario puede ingresar directamente al área de vestidores sin necesidad de recorrer el resto del complejo.

Los vestidores conectan por medio de una rampa a la alberca principal, en un costado se encuentra el área de espectadores y el salón de TRX, las calderas se ocultan tras el muro de la sala.

Arriba del cuarto de calderas se almacena equipo de entrenamiento, sin embargo, no es un espacio cerrado, por lo que los usuarios pueden tomarlo sin autorización.

En todas las áreas húmedas cuentan con pisos antiderrapantes para evitar caídas y accidentes, las rampas son de concreto.

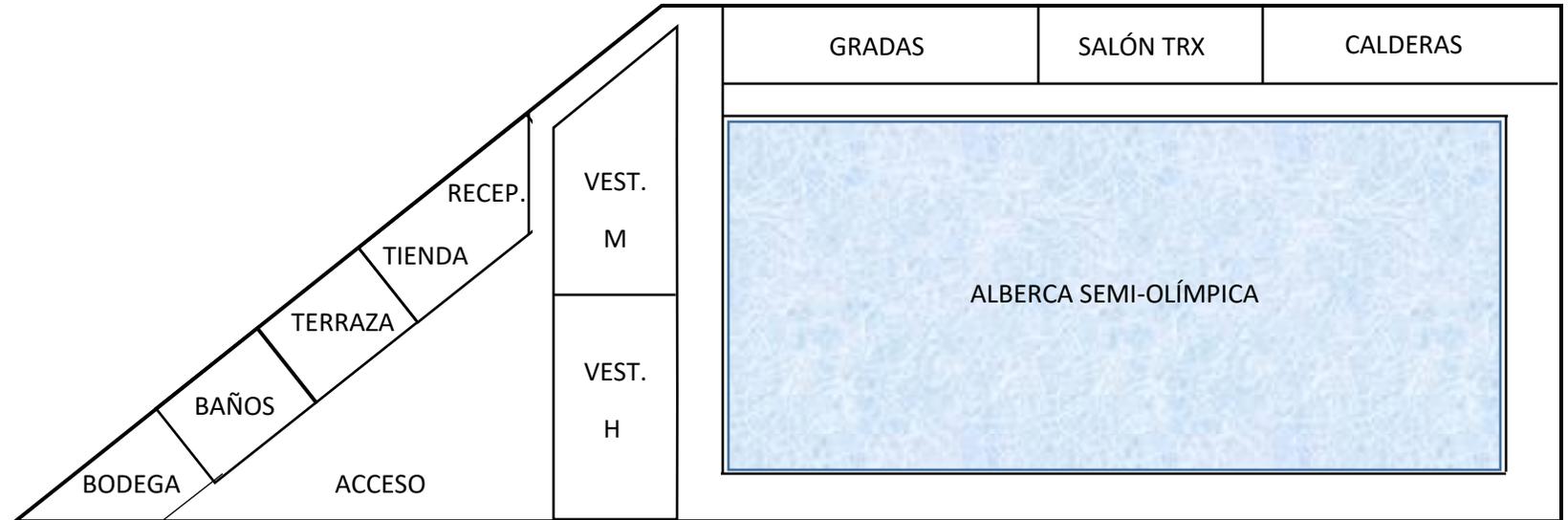
En cada carril de nado se colocaron plataformas de salto corto, esto permite ejecutar competencias locales, sin embargo, la dimensión de la piscina no permite llevar a cabo eventos oficiales en este recinto.



Alberca semi-olímpica. Fuente: Natación Siglo XXI



Salón de TRX. Fuente: Natación Siglo XXI



Esquema de distribución de las áreas.



Área de descanso. Fuente: Natación Siglo XXI



Área de vestidores. Fuente: Natación Siglo XXI

### CONCLUSIÓN

El recinto cumple con los requisitos necesarios para llevar a cabo de manera adecuada la actividad física acuática, los vestidores son amplios y cómodos para los usuarios, la alberca mantiene una temperatura adecuada gracias al correcto trabajo de las calderas y el sistema de filtración del agua es eficiente, por lo tanto, se mantiene muy limpia.



Vista lateral de la alberca. Fuente: Natación Siglo XXI

La carencia de diseño en el exterior hace parecer que el centro acuático se encuentra en malas condiciones, provocando que no exista un gran interés por visitar las instalaciones, de esta forma, se da fe a la importancia de contar con una fachada atractiva que llame la atención de las personas y los invite a conocer el interior del edificio.



Alberca de hidromasaje. Fuente: Natación Siglo XXI

### CONCLUSIONES GENERALES

Tras el análisis de los sistemas análogos se puede determinar el cupo de espectadores para el proyecto,

tomando en cuenta el entorno en el que se realizó cada uno de los proyectos.

PROYECTO	UBICACIÓN	CAPACIDAD
Centro Acuático de Londres	Londres, Inglaterra	2,000 espectadores
Centro Acuático de Beijing	Beijing, China	6,000 espectadores
Centro Acuático Estadio Nacional	Santiago, Chile	1,500 espectadores
Centro Acuático Deportivo L'Argila	Pobla de Valbona, Valencia, España	Sin zona de espectadores
Club de Natación Siglo XXI	Uruapan, Michoacán, México	50 espectadores
<b>Centro Acuático de Uruapan</b>	<b>Uruapan, Michoacán, México</b>	<b>500 espectadores</b>

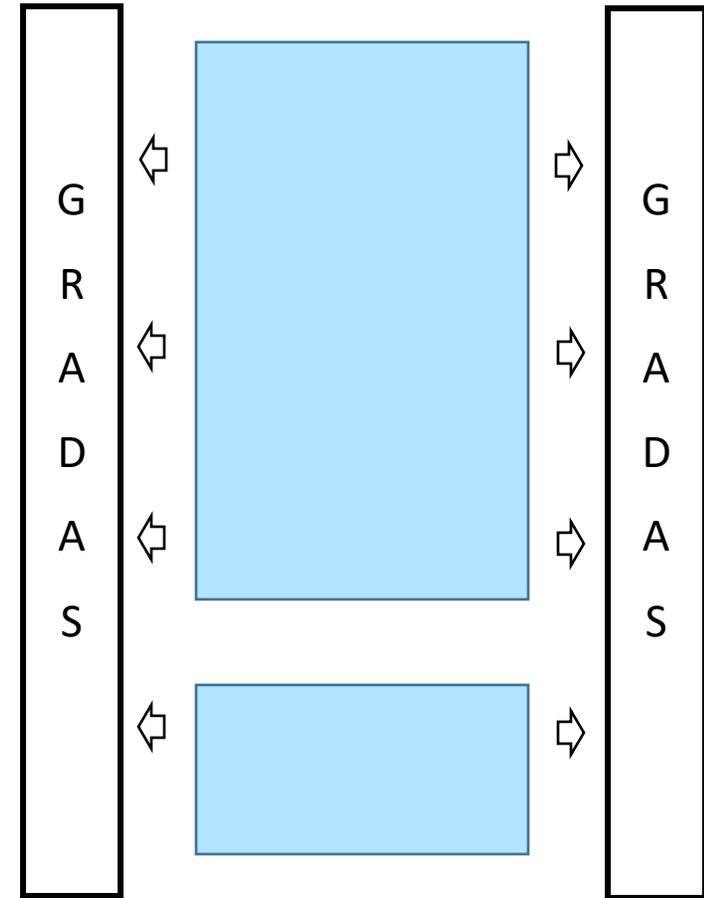
También se obtiene un parteaguas para conformar el programa arquitectónico de la zona de competencia, el cual deberá incluir los siguientes espacios:

- Alberca olímpica
- Fosa de clavados
- Alberca de relajación
- Plataformas
- Trampolines
- Área de jueces
- Sala de control y registro
- Vestidores
- Sala de espera de llamado
- Sala de calentamiento
- Centro de transmisión
- Sala de prensa
- Salón de usos mixtos

Se detectó también un conjunto de espacios que se conjugan para formar el programa arquitectónico del área de entrenamiento, destacando la presencia de albercas de enseñanza, albercas de rehabilitación, gimnasio, salones de entrenamiento, vestidores familiares, cafetería, fuente de sodas, áreas administrativas, servicios sanitarios, cuartos de máquinas, cuartos y bodegas de mantenimiento.

En cuanto al trazado de la planta arquitectónica se entiende que la posición ideal para la alberca olímpica y la fosa de clavados es en una disposición lineal, con las gradas colocadas sobre los costados de las mismas, esto con el objetivo de ganar espacio en lo ancho y permitir la visibilidad de todos los espectadores desde cualquier punto de las butacas del centro.

Se rescata, además, la posibilidad de ocupar el espacio debajo de las gradas para ubicar espacios de servicio como sanitarios, bodegas, cuartos de máquinas, vestidores, entre otros, en el mismo sentido, se puede colocar la grada un nivel por encima de las albercas.



Finalmente, en cuestión formal, se identifica una tendencia hacia el aprovechamiento de la luz solar para iluminar el interior de los complejos deportivos, esto lo consiguen por medio del manejo de grandes estructuras de acero con cristal, sin embargo, en cada uno de los edificios se buscó una solución a la incidencia directa.

En el caso de Londres, la respuesta fue la iluminación indirecta, colocando los ventanales a una altura superior en relación con las gradas y muy por encima de las albercas, reduciendo consecuentemente el ingreso de la iluminación directa.

Por su parte el centro acuático de Beijing y de Santiago optan por el manejo de materiales traslucidos, como lo son las láminas EFTE y las películas de cristal mateado o polarizado blanco.

Los creadores del proyecto de la comunidad española se inclinaron por el manejo de celosías y muros cortina para reducir la entrada de la luz solar de manera directa hacia la alberca techada.



Manejo de la iluminación natural en Centro Acuático de Londres



Manejo de la iluminación natural en Centro Acuático de Beijing

## DETERMINACIÓN DE ACTIVIDADES

### DEPORTIVAS

- Competir (natación)
- Entrenar en agua (alto rendimiento)
- Entrenar en agua (amateur)
- Entrenar en agua (infantil)
- Competir (saltos)
- Entrenar en agua (saltos)
- Entrenar en salón
- Descansar
- Rehabilitar en agua
- Rehabilitar en salón
- Relajar músculos
- Calentar
- Supervisar entrenamiento
- Supervisar competencia
- Registrar resultados
- Grabar competencia
- Realizar reportes de campo
- Hacer entrevistas

### ATENCIÓN

- Recibir usuarios
- Dar información
- Administrar centro acuático
- Monitorear atletas (fisioterapia)
- Monitorear atletas (nutrición)
- Realizar acondicionamiento físico
- Atender heridas menores
- Realizar masajes
- Vender mercancía
- Vender boletos
- Vender alimentos
- Vigilar el edificio
- Estacionar vehículo
- Observar competencia
- Salir del complejo

### SERVICIO

- Guardar pertenencias
- Cambiar ropa
- Ir a sanitarios y ducha
- Lavar manos
- Comprar alimentos
- Ingerir alimentos
- Preparar alimentos
- Recibir ingredientes
- Guardar ingredientes
- Recibir mercancía
- Dar mantenimiento al edificio
- Dar mantenimiento a albercas
- Guardar equipo de mantenimiento
- Realizar aseo del edificio
- Podar y regar jardines
- Guardar herramientas

## DETERMINACIÓN DE USUARIOS Y CUPOS

- INTERNOS



Administrador



Vendedor



Recepcionista



Cocinero



Fisioterapeuta



Nutriólogo



Preparador físico



Instructor



Vigilante



Intendente



Personal de mantenimiento



Jardinero

- EXTERNOS



Nadador de alto rendimiento  
(15-40 años)



Clavadista de alto rendimiento  
(15-40 años)



Nadador maternal  
(0-3 años)



Clavadista amateur



Nadador infantil  
(4-14 años)



Entrenador



Nadador amateur  
(15-60 años)



Espectadores



Nadador mayor  
(+ 61 años)



Jueces



Paciente de hidroterapia



Proveedores



Camarógrafo



Reportero

- CUPOS

**Administrador**  
2 usuarios

**Vendedor**  
1 usuario

**Recepcionista**  
1 usuario

**Cocinero**  
2 usuarios

**Fisioterapeuta**  
1 usuario

**Nutriólogo**  
1 usuario

**Preparador físico**  
1 usuario

**Instructor**  
5 a 10 usuarios

**Vigilante**  
1 usuario  
5 a 10 en eventos masivos

**Nadador de alto rendimiento**  
25 a 50 usuarios

**Nadador maternal**  
15 a 20 usuarios

**Nadador infantil**  
40 a 50 usuarios

**Nadador amateur**  
75 a 100 usuarios

**Nadador mayor**  
25 a 30 usuarios

**Paciente de hidroterapia**  
10 a 20 usuarios

**Clavadista de alto rendimiento**  
10 a 15 usuarios

**Clavadista amateur**  
25 a 50 usuarios

**Entrenador**  
5 a 10 usuarios

**Espectadores**  
Hasta 500 usuarios

**Jueces**  
5 a 15 usuarios

**Proveedores**  
2 usuarios

**Reportero**  
1 a 5 usuarios

**Camarógrafo**  
1 a 5 usuarios

**Jardinero**  
1 usuario

**Intendente**  
2 usuarios

**Personal de mantenimiento**  
2 usuarios

TABLA DE REQUISITOS

USUARIO	DESCRIPCIÓN	EXPECTATIVAS	ACTIVIDADES	MOBILIARIO Y EQUIPO	ESPACIO REQUERIDO	REQUISITOS DEL ESPACIO
<b>NADADOR ALTO RENDIMIENTO</b> Cupo: 25 a 50 personas.	Persona entre los 15 y 40 años. Complejión atlética.	Espacios amplios y adecuados para entrenar y competir. Áreas de descanso y vestidores cómodos con mucha luz. Alberca con temperatura regulada y limpia.	Competir	Pódiums Corcheras Señalización Banco Regadera	Alberca de competencia	Sistema de filtración de agua Calefacción Sonido ambiental
			Entrenar en agua		Alberca de entrenamiento	
			Descansar	Toallas Sillas	Alberca de relajación	
			Entrenar en salón	Aparatos de ejercicio Colchonetas Pesas Racks Equipo terapéutico	Gimnasio	Sonido ambiental Ventilación natural o artificial Filtración de aire
			Cambiar ropa	Locker Banca Gancho/Tubo Espejo	Vestidores	Iluminación y ventilación artificial
			Ir a sanitarios y ducha	Papelera Jabonera Toallero Regadera Inodoro Lavamanos		Sonido ambiental Filtración de aire
			Ingerir alimentos	Mesa/Silla Cubiertos y losa	Cafetería	Sonido ambiental
			Estacionar coche, moto, bicicleta	Vialetas Topes de caucho Señalización	Estacionamiento	

**ASPECTO SOCIAL**

USUARIO	DESCRIPCIÓN	EXPECTATIVAS	ACTIVIDADES	MOBILIARIO Y EQUIPO	ESPACIO REQUERIDO	REQUISITOS DEL ESPACIO
<b>NADADOR MATERNAL</b> Cupo: 15 a 20 personas	Persona menor de 3 años. Va acompañada de un familiar.	Equipamiento especial para su edad. Áreas de regadera y vestidores aptos para uso por parte del padre y el menor.	Entrenar en agua	Pódiums Banco Regadera Salvavidas Tabla de entrenamiento	Alberca de entrenamiento	Sistema de filtración de agua Calefacción Sonido ambiental
<b>NADADOR INFANTIL</b> Cupo: 40 a 50 personas	Persona entre los 4 y 14 años. Puede estar acompañada de un familiar.	Áreas de práctica atractivas, con equipo de apoyo. Alberca de aprendizaje de poca profundidad.	Cambiar ropa	Locker Banca Gancho/Tubo Espejo Cambiador de pañales	Vestidores	Iluminación y ventilación artificial
<b>NADADOR AMATEUR</b> Cupo: 75 a 100 personas	Persona entre los 15 y 60 años. Complexión variable.	Busca ejercitarse en un ambiente tranquilo. Vestidores y regaderas independientes del área infantil.	Ir a sanitarios y ducha	Papelera Jabonera Toallero Regadera Inodoro Lavamanos		Sonido ambiental Filtración de aire
<b>NADADOR MAYOR</b> Cupo: 25 a 30 personas	Persona mayor de 60 años. Puede presentar alguna limitación física.	Busca relajarse mediante la práctica del deporte. Requiere áreas accesibles, sin muchos o nulos cambios de nivel.	Ingerir alimentos	Mesa/Silla Cubiertos y losa	Cafetería	Sonido ambiental
			Estacionar coche, moto, bicicleta	Vialetas Topes de caucho Señalización	Estacionamiento	
			Registrar visita	Tabla de control	Recepción	Línea telefónica Voz y datos
			Realizar registro a clases	Escritorio/Sillas Computadora Impresora Portalápices	Administración	Línea telefónica Voz y datos

**ASPECTO SOCIAL**

USUARIO	DESCRIPCIÓN	EXPECTATIVAS	ACTIVIDADES	MOBILIARIO Y EQUIPO	ESPACIO REQUERIDO	REQUISITOS DEL ESPACIO
<b>PACIENTE DE HIDROTERAPIA</b> Cupo: 10 a 20 personas.	Persona de edad variable. Puede presentar limitaciones para caminar o moverse.	Espacios con accesibilidad universal. Áreas para el correcto desarrollo de su tratamiento. Baños y duchas adaptados a sus necesidades.	Rehabilitar en agua	Banco Regadera Equipo terapéutico	Alberca de hidroterapia	Sistema de filtración de agua Calefacción Sonido ambiental Presurización
			Descansar	Toallas Sillas	Alberca de relajación	
			Rehabilitar en salón	Colchonetas Equipo terapéutico	Gimnasio	Sonido ambiental Ventilación natural o artificial
			Cambiar ropa	Locker Banca Gancho/Tubo Espejo	Vestidores	Iluminación y ventilación artificial
			Ir a sanitarios y ducha	Papelera Jabonera Toallero Regadera Inodoro Lavamanos		Sonido ambiental Filtración de aire
			Recibir valoración médica	Silla de revisión Ultrasonido Escritorio/Sillas Computadora	Fisioterapia	Voz y datos Línea telefónica
			Ingerir alimentos	Mesa/Silla Cubiertos y losa	Cafetería	Sonido ambiental
Estacionar coche, moto, bicicleta	Vialetas Topes de caucho Señalización Rampas	Estacionamiento				

**ASPECTO SOCIAL**

<b>USUARIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EXPECTATIVAS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MOBILIARIO Y EQUIPO</b>	<b>ESPACIO REQUERIDO</b>	<b>REQUISITOS DEL ESPACIO</b>
<b>CLAVADISTA ALTO RENDIMIENTO</b> Cupo: 10 a 15 personas	Persona entre los 15 y 40 años. Complexión atlética.	Espacios amplios y adecuados para entrenar y competir. Áreas de descanso y vestidores cómodos con mucha luz.	Competir Entrenar en agua Descansar	Trampolines Pódiums Regadera Toallas Sillas	Fosa de clavados Alberca de relajación	Sistema de filtración de agua Calefacción Sonido ambiental
	Persona entre los 10 y 60 años. Complexión variable.	Alberca con temperatura regulada y limpia. Gimnasio equipado para práctica de clavados.	Entrenar en salón Cambiar ropa Ir a sanitarios y ducha Ingerir alimentos Estacionar coche, moto, bicicleta	Aparatos de ejercicio Colchonetas Pesas Racks Equipo terapéutico Trampolines Piscina de goma Cama elástica Locker Banca Gancho/Tubo Espejo Papelera Jabonera Toallero Regadera Inodoro Lavamanos Mesa/Silla Cubiertos y losa Vialetas Topes de caucho Señalización	Gimnasio Vestidores Cafetería Estacionamiento	Sonido ambiental Ventilación natural o artificial Filtración de aire Iluminación y ventilación artificial Sonido ambiental Filtración de aire Sonido ambiental

## ASPECTO SOCIAL

USUARIO	DESCRIPCIÓN	EXPECTATIVAS	ACTIVIDADES	MOBILIARIO Y EQUIPO	ESPACIO REQUERIDO	REQUISITOS DEL ESPACIO
<b>ENTRENADOR</b> Cupo: 5 a 10 personas	Persona entre los 30 y 70 años. Complejión variable.	Espacios de entrenamiento adecuados con equipo especializado. Áreas cómodas de descanso.	Supervisar entrenamiento  Supervisar competencia  Descansar	Silla alta Cronometro Pizarrón Flashcards Libreta/Tableta Binoculares	Sala de control y registro   Sala de descanso	Voz y datos Línea telefónica  Voz y datos
<b>JUECES</b> Cupo: 5 a 15 personas	Persona entre los 30 y 70 años. Complejión variable.	Espacio desde el que se pueda apreciar la competencia sin barreras visuales.	Ir a sanitarios  Ingerir alimentos  Estacionar coche, moto, bicicleta	Papelera Jabonera Inodoro Lavamanos  Mesa/Silla Cubiertos y losa  Violetas Topes de caucho Señalización	Sanitarios  Cafetería  Estacionamiento	Sonido ambiental Filtración de aire  Sonido ambiental
<b>ESPECTADORES</b> Cupo: Hasta 500 espectadores	Persona de edad variable. Puede presentar alguna limitación física.	Tener una buena visibilidad de cada una de las áreas de competencia. Asiento cómodo y de fácil acceso. No tener que usar mucha escalera.	Observar competencia  Ir a sanitarios  Ingerir alimentos  Estacionar coche, moto, bicicleta  Comprar boleto Ingresar a evento	Asiento  Papelera Jabonera Inodoro Lavamanos  Barra  Violetas Topes de caucho Señalización  Boletería Caja	Área de gradas  Sanitarios  Fuente de sodas  Estacionamiento  Taquilla	Sonido ambiental Filtración de aire  Sonido ambiental Filtración de aire  Voz y datos Línea telefónica

**ASPECTO SOCIAL**

USUARIO	DESCRIPCIÓN	EXPECTATIVAS	ACTIVIDADES	MOBILIARIO Y EQUIPO	ESPACIO REQUERIDO	REQUISITOS DEL ESPACIO
<b>CAMARÓGRAFO</b> Cupo: De 1 a 5 personas	Persona entre los 30 y 70 años. Complexión variable.	Pasillos amplios para poder moverse con libertad. Una sala de transmisión apropiada para controlar las señales emitidas en televisión, radio o internet.	Grabar competencia  Producir señal de televisión, radio, internet  Ir a sanitarios  Ingerir alimentos  Estacionar coche, moto, bicicleta	Cámaras Tripiés Micrófonos  Televisión Cabina de transmisión Micrófonos  Papelera Jabonera Inodoro Lavamanos  Mesa/Silla Cubiertos y losa  Violetas Topes de caucho Señalización	Centro de transmisión  Sanitarios  Cafetería  Estacionamiento	Voz y datos Línea telefónica  Sonido ambiental
<b>REPORTERO</b> Cupo: De 1 a 5 personas	Persona de edad variable. Puede presentar alguna limitación física.	Tener un área de reposo para descansar durante los eventos. Contar con un espacio cómodo para realizar entrevistas.	Observar competencia  Realizar reportes de campo  Hacer entrevistas  Ir a sanitarios  Estacionar coche, moto, bicicleta	Asiento  Micrófono  Silla  Papelera Jabonera Inodoro Lavamanos  Violetas Topes de caucho Señalización	Área de gradas  Sala de prensa  Sanitarios  Estacionamiento	Sonido ambiental Filtración de aire  Voz y datos Línea telefónica

## ASPECTO SOCIAL

USUARIO	DESCRIPCIÓN	EXPECTATIVAS	ACTIVIDADES	MOBILIARIO Y EQUIPO	ESPACIO REQUERIDO	REQUISITOS DEL ESPACIO
<b>ADMINISTRADOR</b> Cupo: 2 personas	Persona entre los 30 y 70 años. Complexión variable.	Espacio amplio de trabajo, con buena ventilación e iluminación.	Controlar finanzas, materia prima, recursos humanos y económicos	Escritorio Sillas Computadora Impresora Archivo	Oficina administrativa	Voz y datos Línea telefónica
			Descansar	Silla/Sofá Televisión	Sala de descanso	Voz y datos
			Ir a sanitarios	Papelera Jabonera Inodoro Lavamanos	Sanitarios	Sonido ambiental Filtración de aire
			Ingerir alimentos	Mesa/Silla Cubiertos y losa	Cafetería	Sonido ambiental
			Estacionar coche, moto, bicicleta	Vialetas Topes de caucho Señalización	Estacionamiento	
<b>RECEPCIONISTA</b> Cupo: 1 persona	Persona de edad variable. Requiere de apoyo en eventos masivos.	Área de acceso amplia y bien iluminada, silla confortable para aguantar las largas jornadas laborales.	Registrar accesos y salidas	Chegador Tabla de control Mostrador	Recepción	Sonido ambiental Filtración de aire Voz y datos Línea telefónica
			Dar información	Silla Computadora		
			Vender boletos	Boletería Caja	Taquilla	Voz y datos Línea telefónica
<b>VIGILANTE</b> Cupo: 1 persona En eventos masivos: 5 a 10	Persona entre los 20 y 50 años. Complexión variable.	Contar con una cabina de control equipada para mantener el lugar monitoreado en todo momento.	Revisar cámaras Controlar acceso Hacer rondas	Sistema CCTV Rack de pared Macana Esposas Linterna	Caseta de vigilancia	Voz y datos Línea telefónica Instalación CCTV Filtración de aire

**ASPECTO SOCIAL**

<b>USUARIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EXPECTATIVAS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MOBILIARIO Y EQUIPO</b>	<b>ESPACIO REQUERIDO</b>	<b>REQUISITOS DEL ESPACIO</b>
<b>FISIOTERAPEUTA</b> Cupo: 1 persona	Persona entre los 30 y 70 años. Complexión variable.	Contar con áreas equipadas para la correcta rehabilitación de los pacientes.	Monitorear avances	Silla de revisión Ultrasonido Escritorio/Sillas Computadora	Fisioterapia	Voz y datos Línea telefónica
			Rehabilitar en agua	Regadera Equipo terapéutico	Alberca de hidroterapia	Filtración de agua Presurización
			Rehabilitar en salón	Colchonetas Bancos	Gimnasio	Sonido ambiental Filtración de aire
<b>NUTRIÓLOGO</b> Cupo: 1 persona	Persona entre los 30 y 70 años. Complexión variable.	Tener una oficina amplia, ordenada, con mucha entrada de luz y colores vivos.	Monitorear atletas	Básculas Cinta métrica Escritorio/Sillas Tabla de control	Nutrición	Voz y datos Línea telefónica
<b>PREPARADOR FÍSICO</b> Cupo: 1 persona	Persona entre los 30 y 60 años. Complexión atlética.	Salones amplios para poder hacer ejercicios de acondicionamiento y resistencia.	Acondicionar atletas	Aparatos de gimnasio Cronometro	Gimnasio	Sonido ambiental Filtración de aire
			Impartir clases	Tabla de registro Pizarrón	Alberca de entrenamiento	Sonido ambiental Filtración de agua
<b>INSTRUCTOR</b> Cupo: 5 a 10 personas	Persona entre los 25 y 50 años. Complexión variable.	Poder recorrer alrededor de la alberca sin barreras físicas y tener buena visibilidad desde cualquier punto.	Descansar	Silla/Sofá Televisión	Sala de descanso	Voz y datos
			Ir a sanitarios	Papelera Jabonera Inodoro Lavamanos	Sanitarios	Sonido ambiental Filtración de aire
			Ingerir alimentos	Mesa/Silla Cubiertos y losa	Cafetería	Sonido ambiental
			Estacionar coche, moto, bicicleta	Vialetas Topes de caucho Señalización	Estacionamiento	

**ASPECTO SOCIAL**

USUARIO	DESCRIPCIÓN	EXPECTATIVAS	ACTIVIDADES	MOBILIARIO Y EQUIPO	ESPACIO REQUERIDO	REQUISITOS DEL ESPACIO	
<b>COCINERO</b> Cupo: 2 personas	Persona entre los 30 y 70 años. Complexión variable.	Tener los equipos y muebles más adecuados. Que el espacio sea fácil de limpiar y tenga mucha luz.	Guardar ingredientes	Anaqueles Alacenas Refrigeradores Planchas Hornos Licuadora Tablas de corte Utensilios Cafetera	Almacén	Filtración de aire Instalación de gas	
			Cocinar (Lavar ingredientes, cortar, hornear, licuar, batir)	Tarja Escurridor Lavavajillas	Cocina		
			Lavar utensilios	Silla/Sofá Televisión	Sala de descanso		Voz y datos
			Descansar	Papelera Jabonera Inodoro Lavamanos	Sanitarios		Sonido ambiental Filtración de aire
			Ir a sanitarios	Mesa/Silla Cubiertos y losa	Cafetería		Sonido ambiental
			Ingerir alimentos	Vialetas Topes de caucho Señalización	Estacionamiento		
<b>VENDEDOR</b> Cupo: 1 persona	Persona de edad variable. Requiere de apoyo en eventos masivos.	Contar con anaqueles y mostradores de fácil manejo. Tener un mostrador principal amplio y cómodo.	Vender mercancía	Anaqueles Repisas Mostradores Mostrador ppal. Computadora Silla Caja fuerte Ganchos Maniquís Cajas	Tienda	Sonido ambiental Voz y datos	
			Recibir y guardar mercancía		Bodega		
			Guardar dinero				

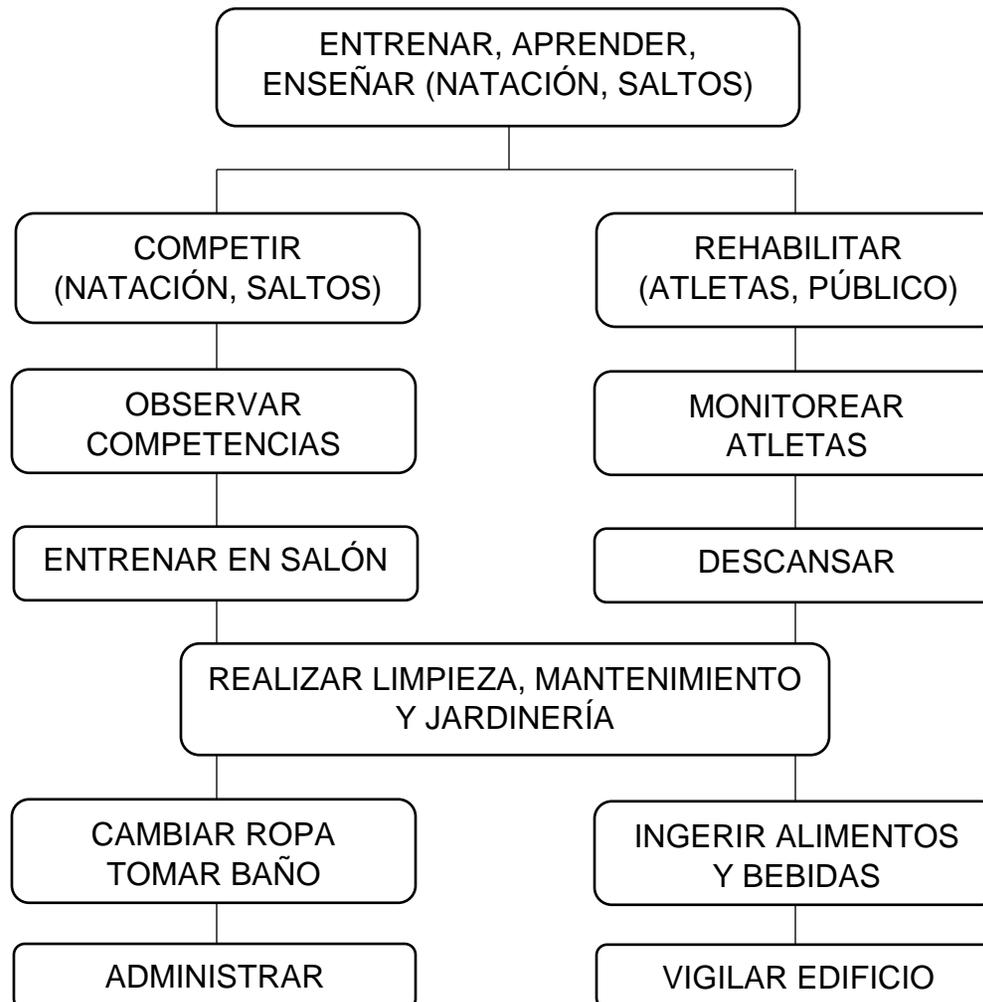
## ASPECTO SOCIAL

USUARIO	DESCRIPCIÓN	EXPECTATIVAS	ACTIVIDADES	MOBILIARIO Y EQUIPO	ESPACIO REQUERIDO	REQUISITOS DEL ESPACIO
<b>PERSONAL DE MANTENIMIENTO</b> Cupo: 2 personas	Persona entre los 20 y 50 años. Complexión variable.	Contar con el equipo necesario para mantener las albercas en buen estado.	Limpiar albercas  Regular la temperatura  Reparar daños menores	Cepillos Redes Barredoras Medidor de cloro Mangueras Productos químicos  Herramienta menor	Bodega de mantenimiento  Cuarto de máquinas	Filtración de agua Filtración de aire Instalación de gas
<b>INTENDENTE</b> Cupo: 2 personas	Persona de edad variable. Requiere de apoyo en eventos masivos.	Un espacio donde pueda lavar cómodamente su equipo. Bodega amplia para tener todo ordenado.	Realizar limpieza del edificio	Aspiradora Trapero, escoba, recogedor Lavadero Equipo de limpieza	Cuarto de servicio	
<b>JARDINERO</b> Cupo: 1 persona	Persona entre los 20 y 50 años. Complexión variable.	Contar con el equipo necesario para podar y cortar.	Podar y cortar hierba  Regar jardines	Podadora Herramienta de jardinería Rociadores	Bodega de jardinería	
<b>PROVEEDORES</b> Cupo: 2 personas	Persona de edad variable. Ingresa en vehículos de gran tamaño.	Tener un patio de maniobras amplio y un área de descarga adecuada para facilitar la entrega.	Entregar mercancía  Revisar inventario	Anaqueles Alacenas Plataformas de carga Carritos de carga Tabla de inventario	Patio de maniobras  Área de descarga	Dimensiones adecuadas para vehículos de doble rodado

## PRE PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

- Alberca olímpica
- Fosa de clavados
- Alberca semi-olímpica
- Alberca de enseñanza
- Alberca de hidroterapia
- Alberca de relajación
- Gimnasio
- Sala de calentamiento
- Sala de masajes
- Sala de control y registro
- Servicio sanitario
- Vestidores de competencia
- Vestidores familiares
- Vestidores generales
- Cuarto de servicio
- Recepción
- Administración
- Tienda deportiva
- Módulo de vigilancia
- Oficina de fisioterapia
- Oficina de nutrición
- Enfermería
- Consultorio médico
- Sala de fisioterapia
- Acceso a área de espectadores
- Taquilla
- Fuente de sodas
- Gradas
- Centro de transmisión
- Área de jueces
- Salón de usos mixtos
- Sala de prensa
- Servicio sanitario gradas
- Cuarto de servicio gradas
- Área de descarga
- Almacén
- Cocina
- Cafetería
- Estacionamiento privado
- Estacionamiento visitantes
- Cuarto de máquinas
- Bodega de mantenimiento
- Bodega de jardinería
- Áreas verdes

## JERARQUÍA DE ROLES

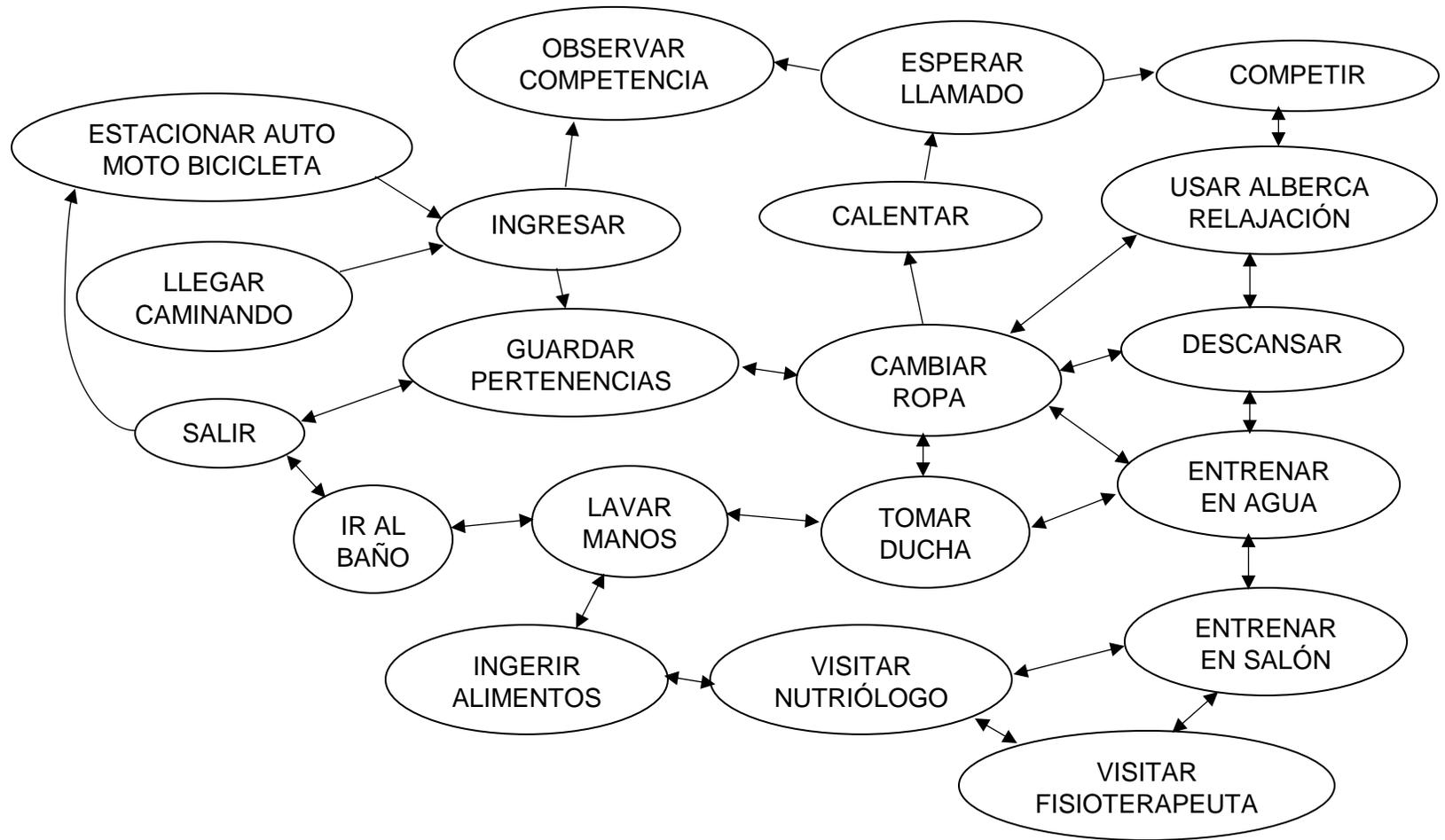




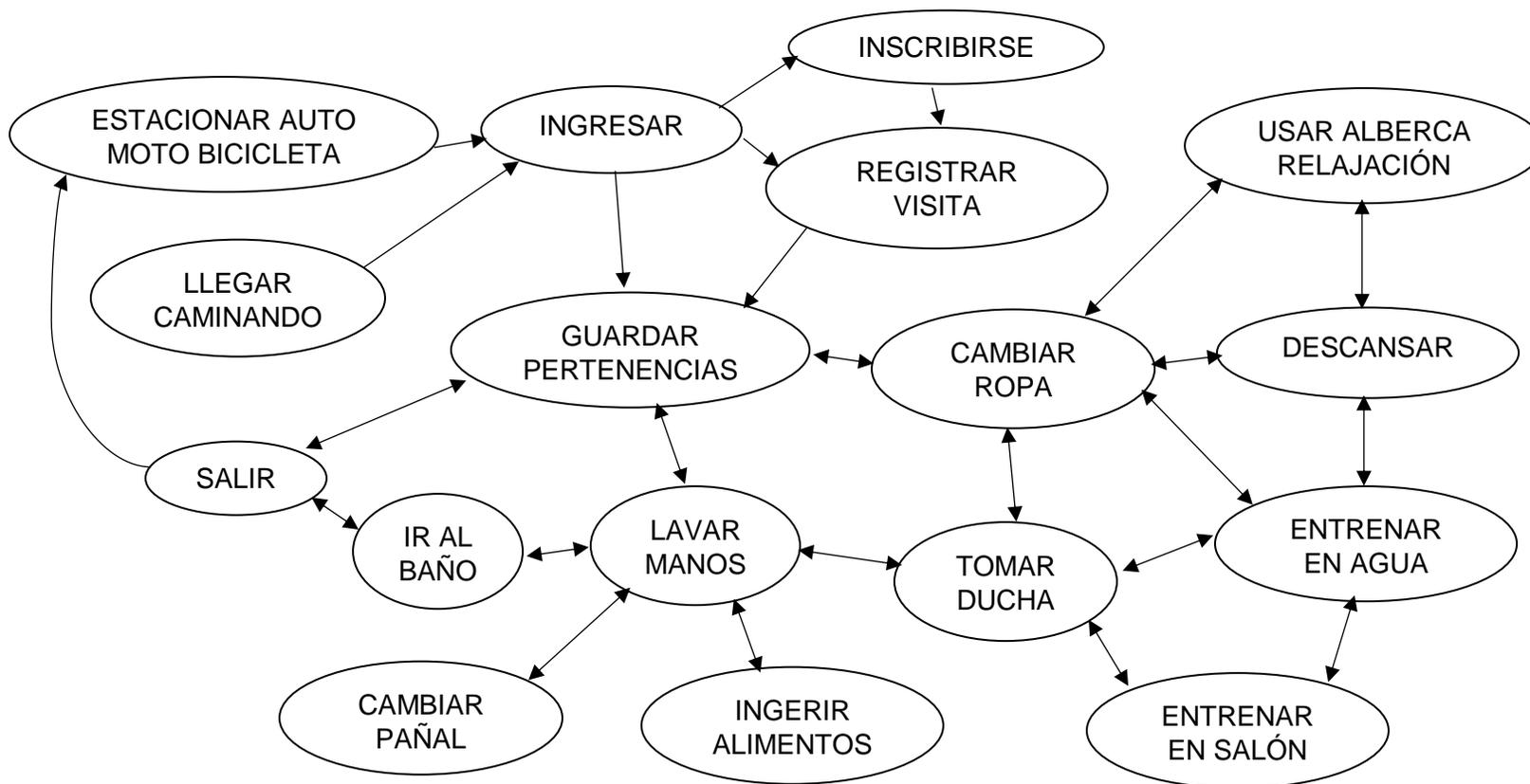
## II. ASPECTO FUNCIONAL

DIAGRAMA DE FLUJOS

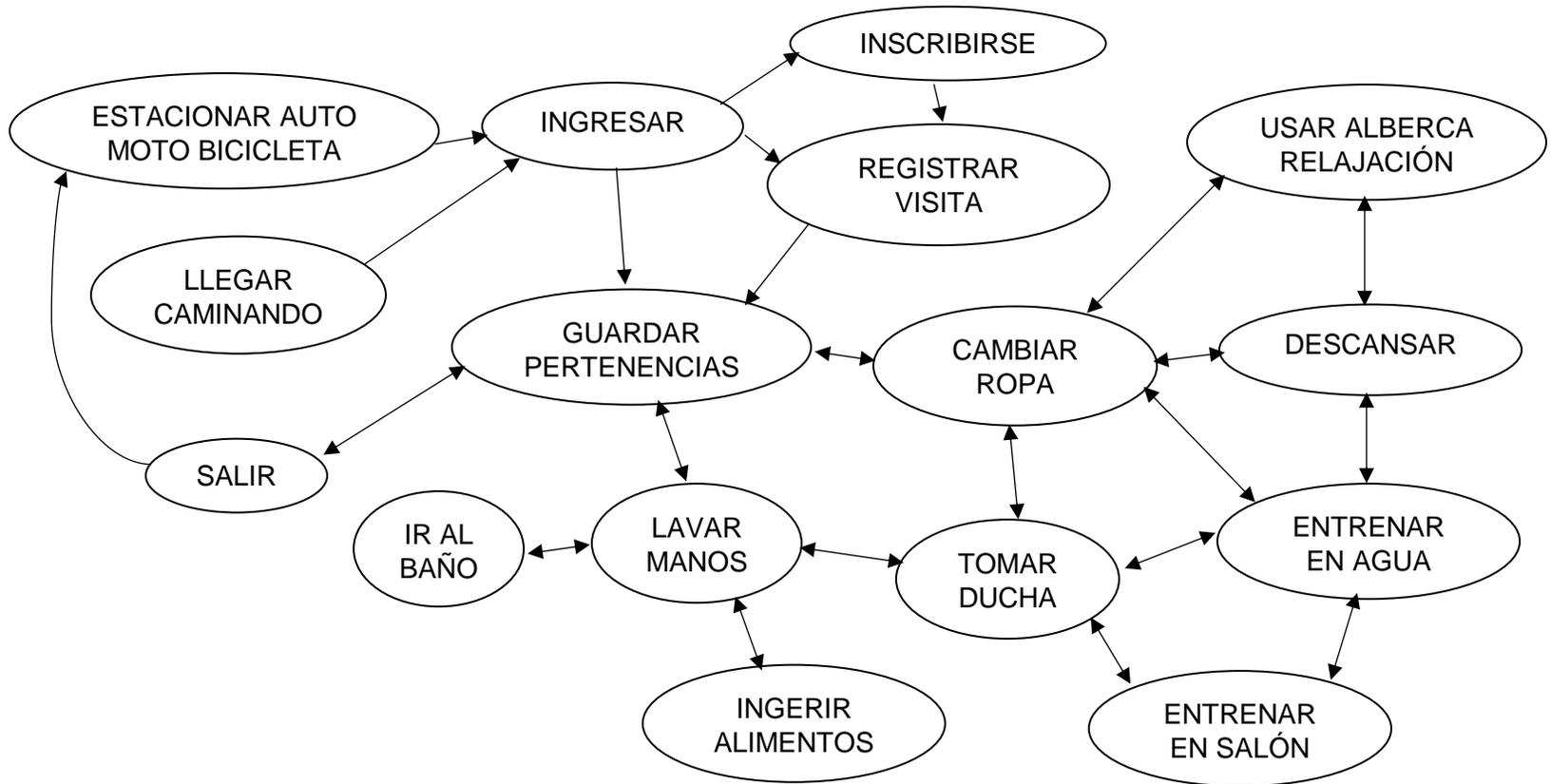
NADADOR DE ALTO RENDIMIENTO



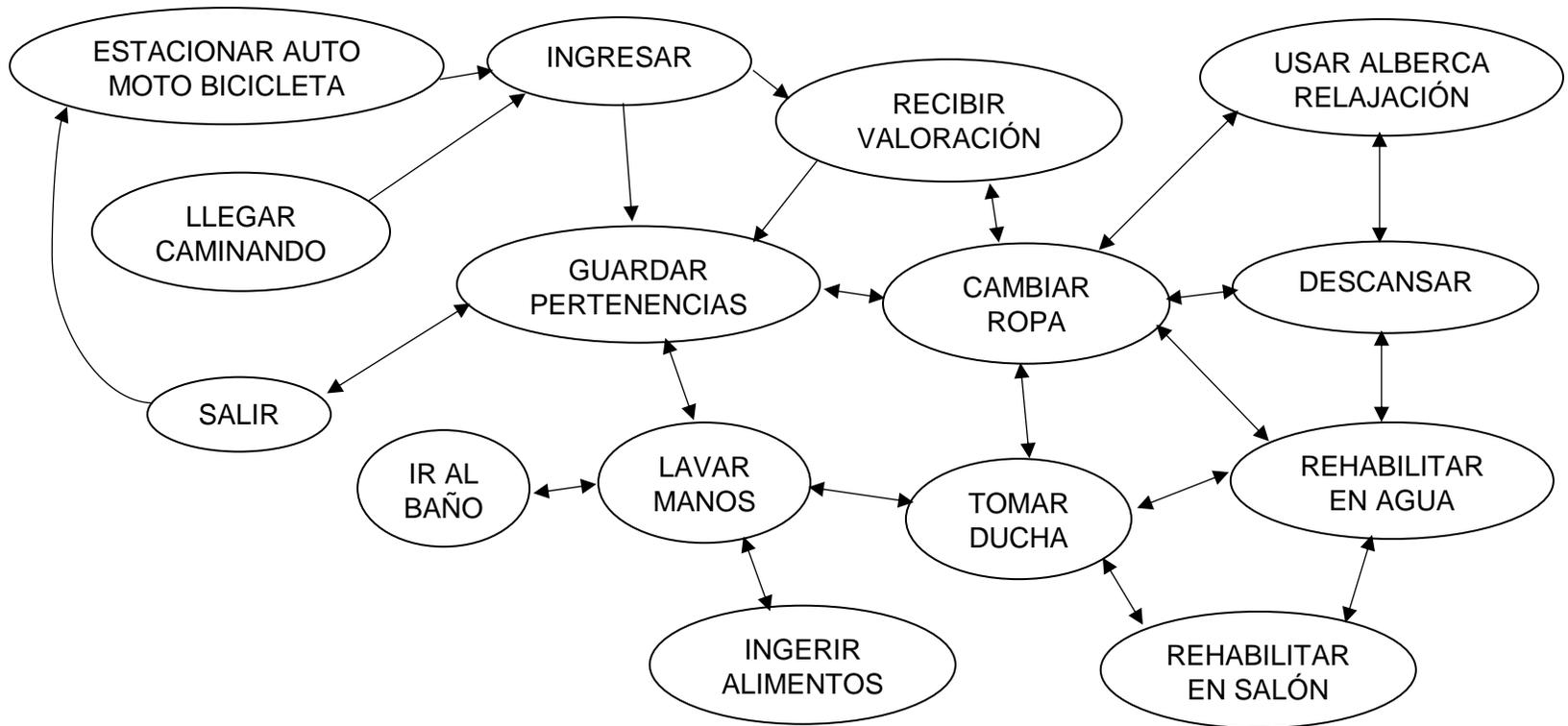
NADADOR MATERNAL - INFANTIL



NADADOR AMATEUR - MAYOR



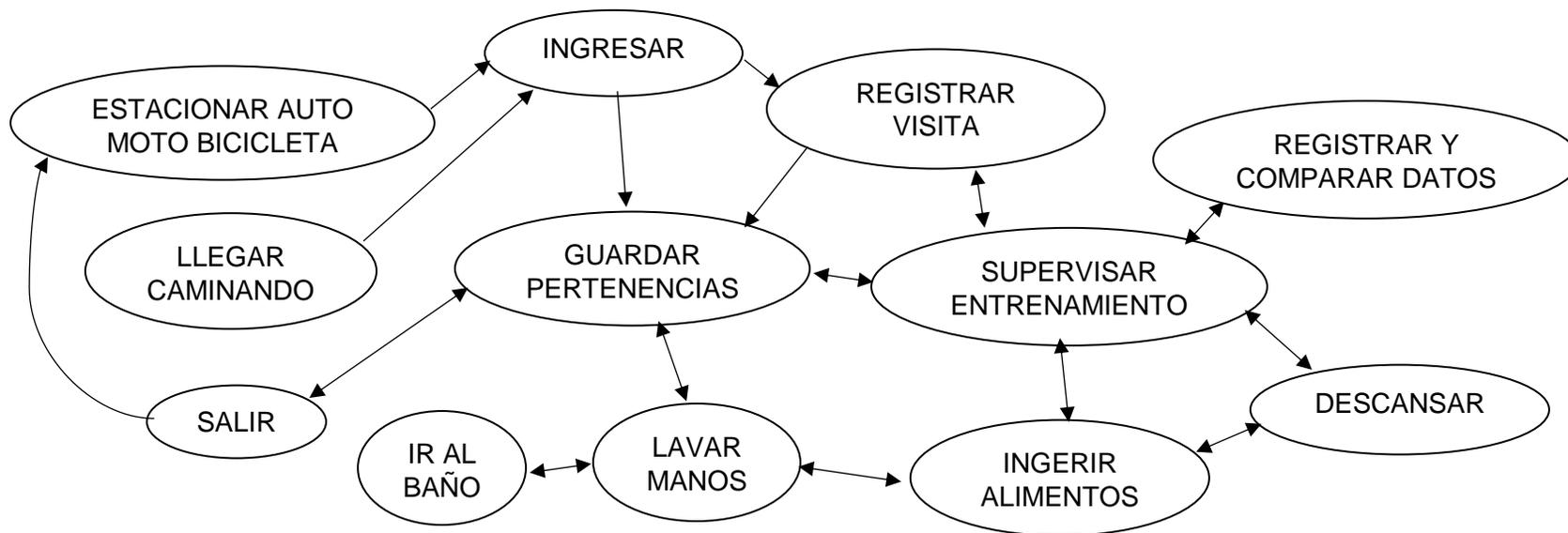
PACIENTE DE HIDROTERAPIA



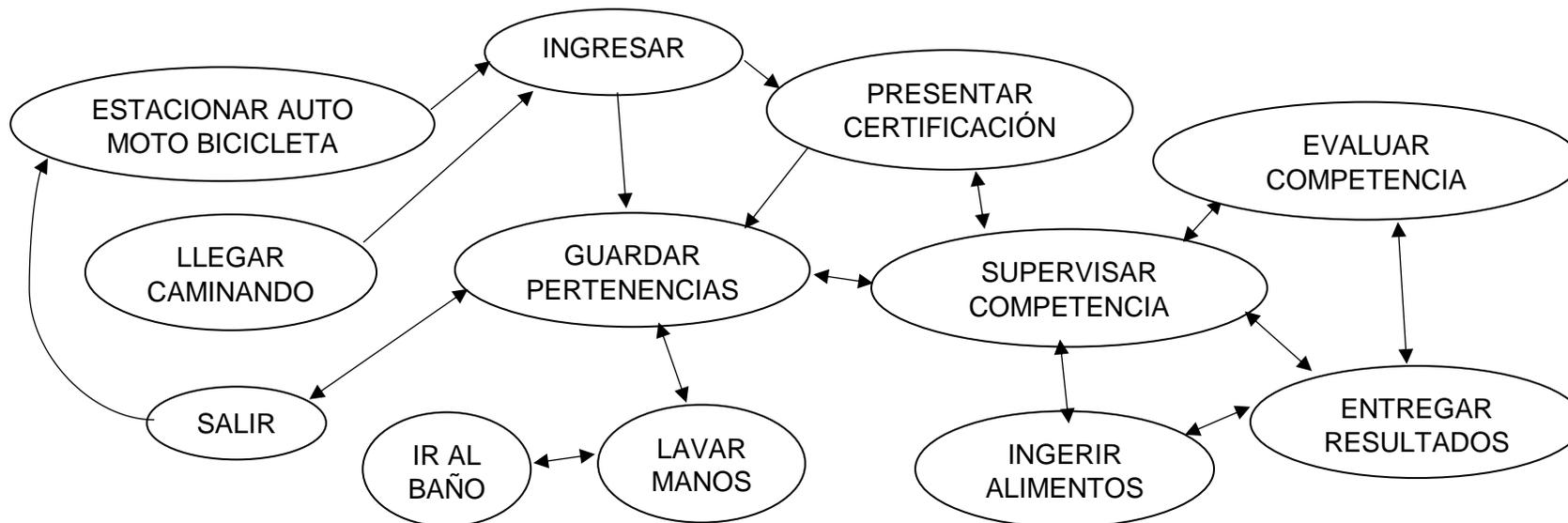




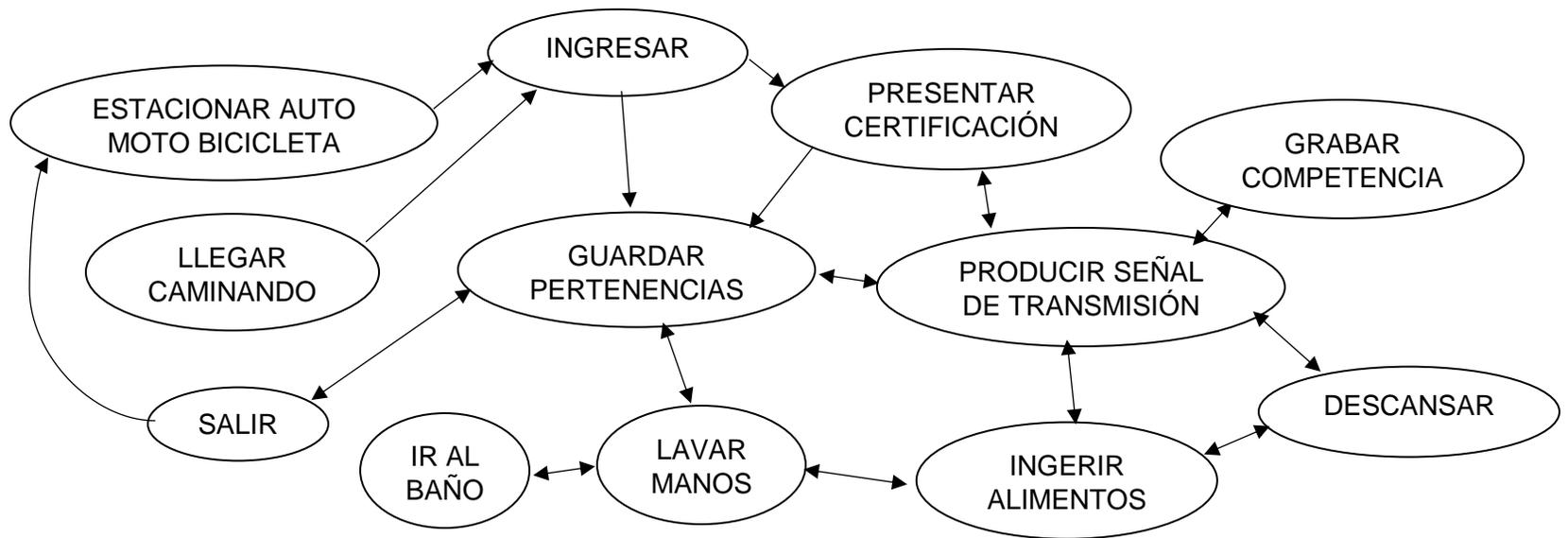
ENTRENADOR



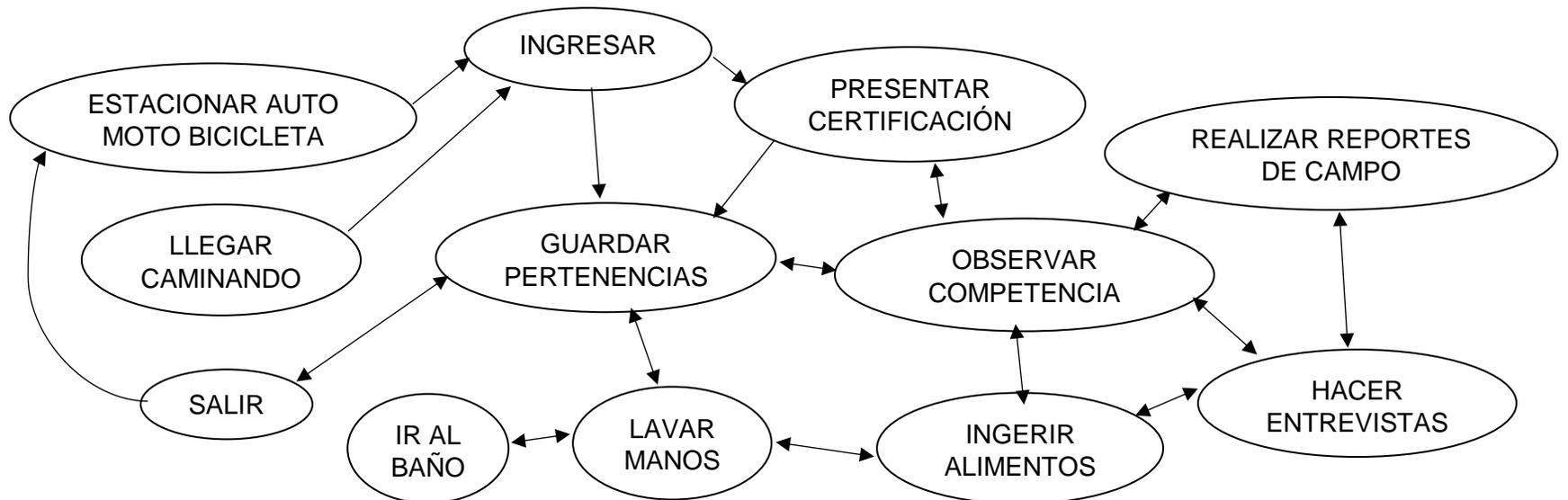
JUECES



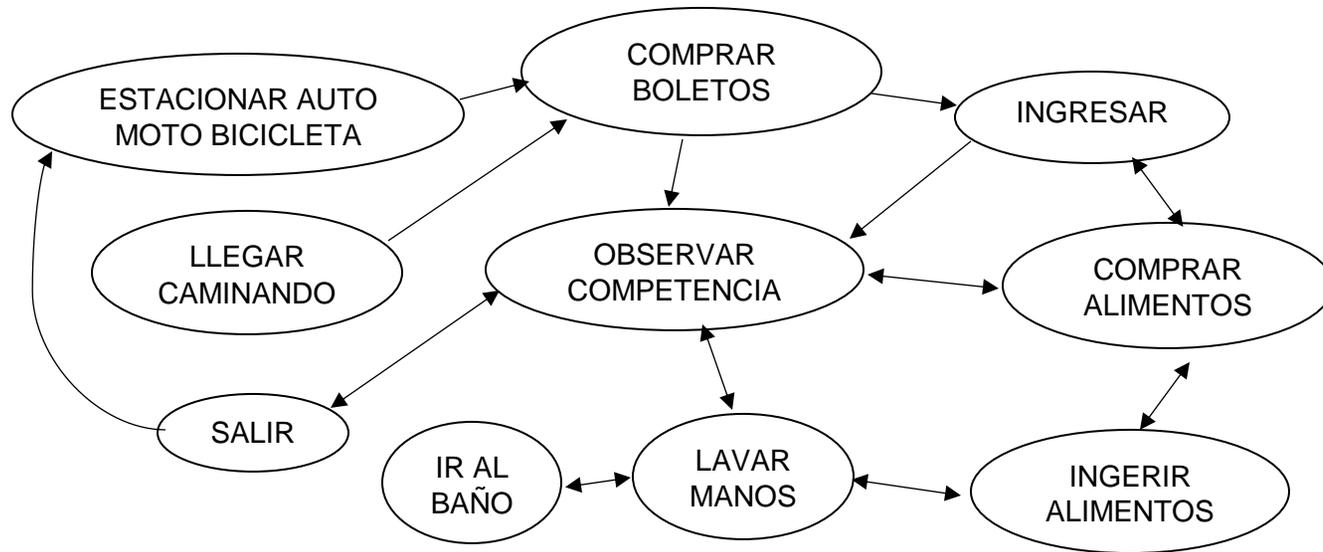
CAMARÓGRAFO



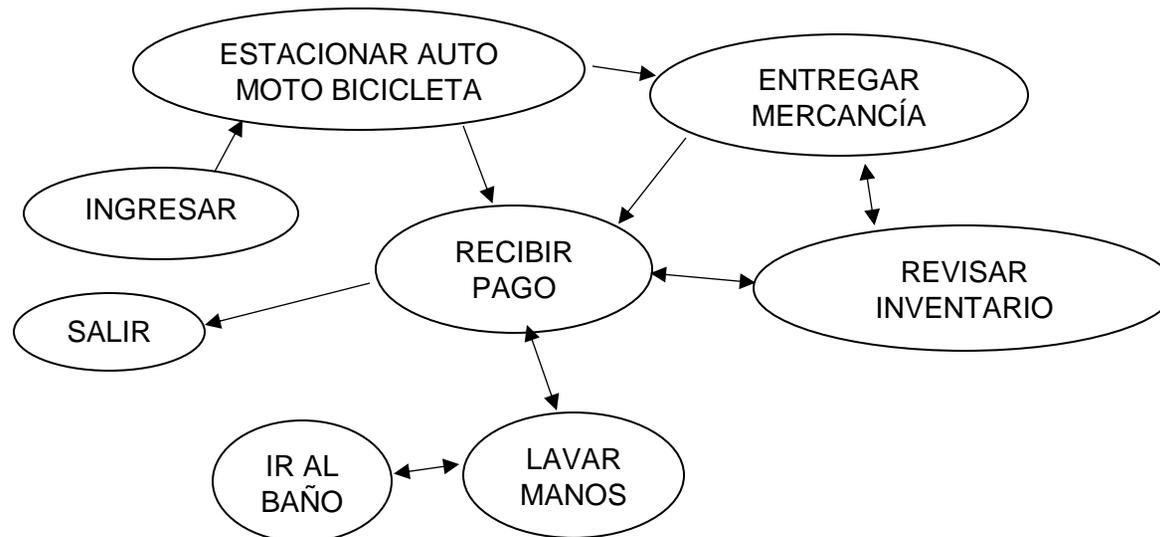
REPORTERO



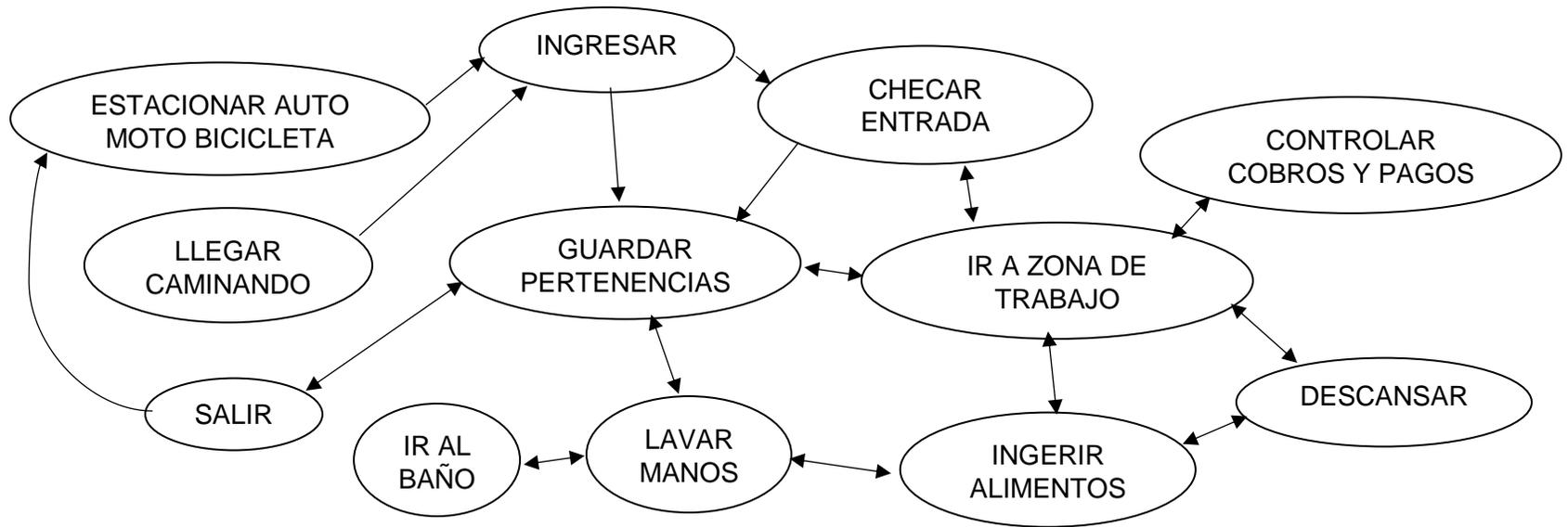
ESPECTADORES



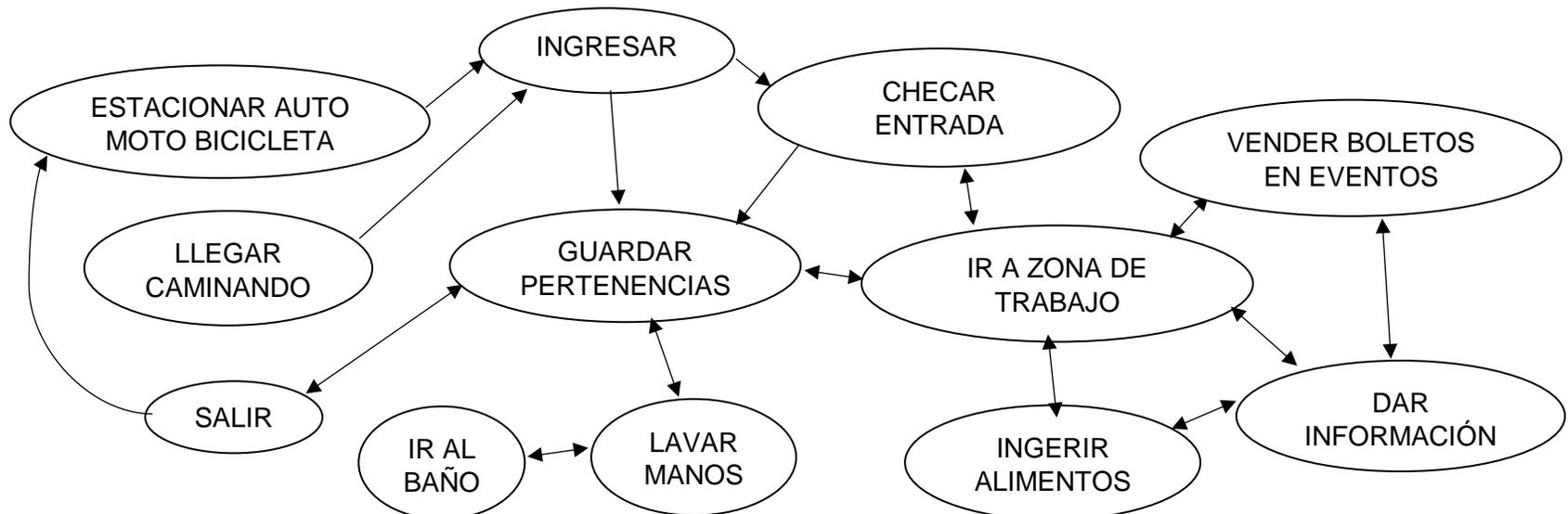
PROVEEDORES



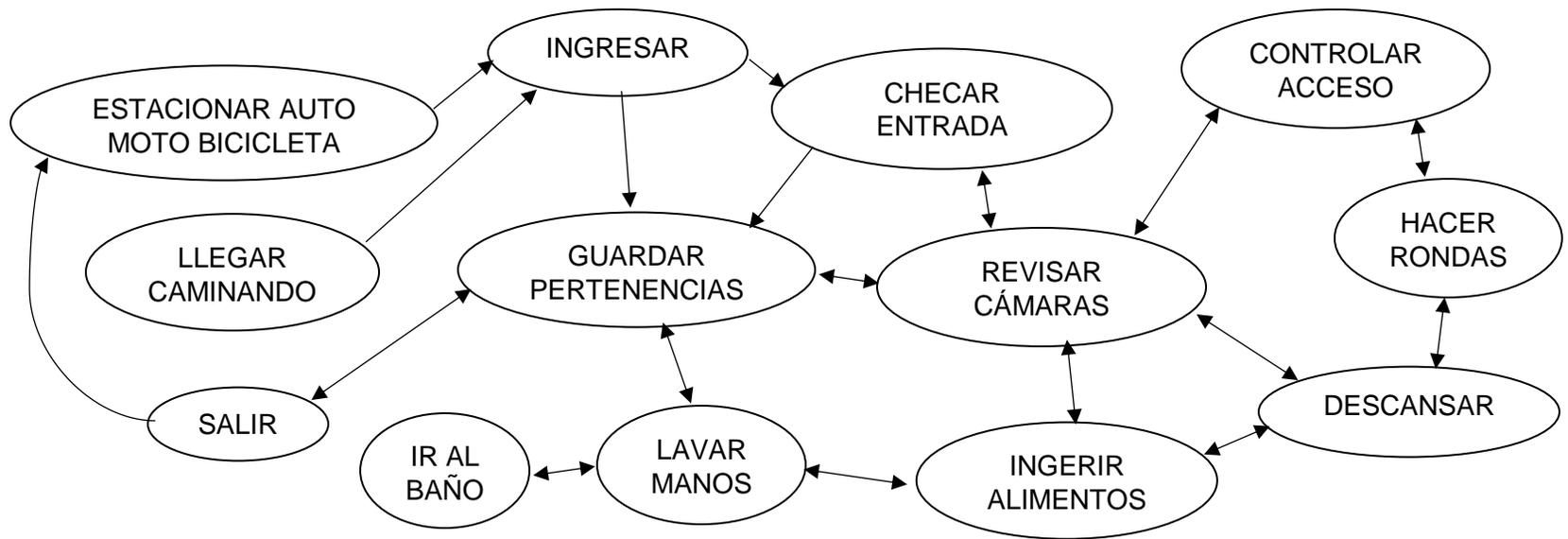
ADMINISTRADOR



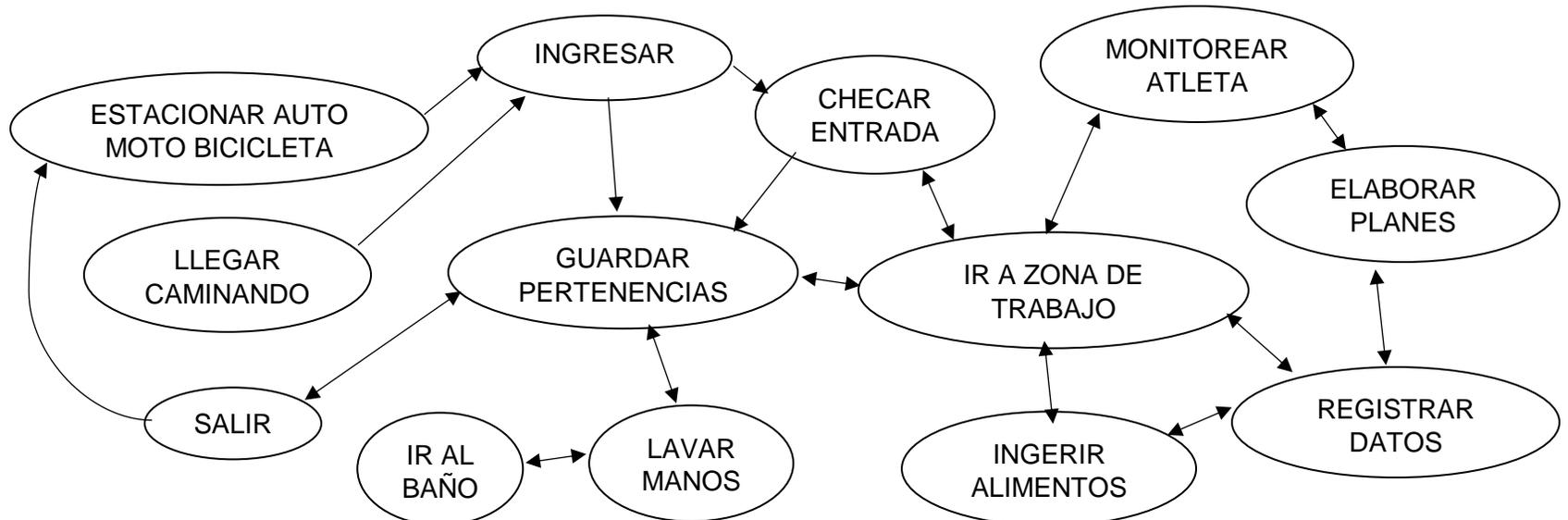
RECEPCIONISTA



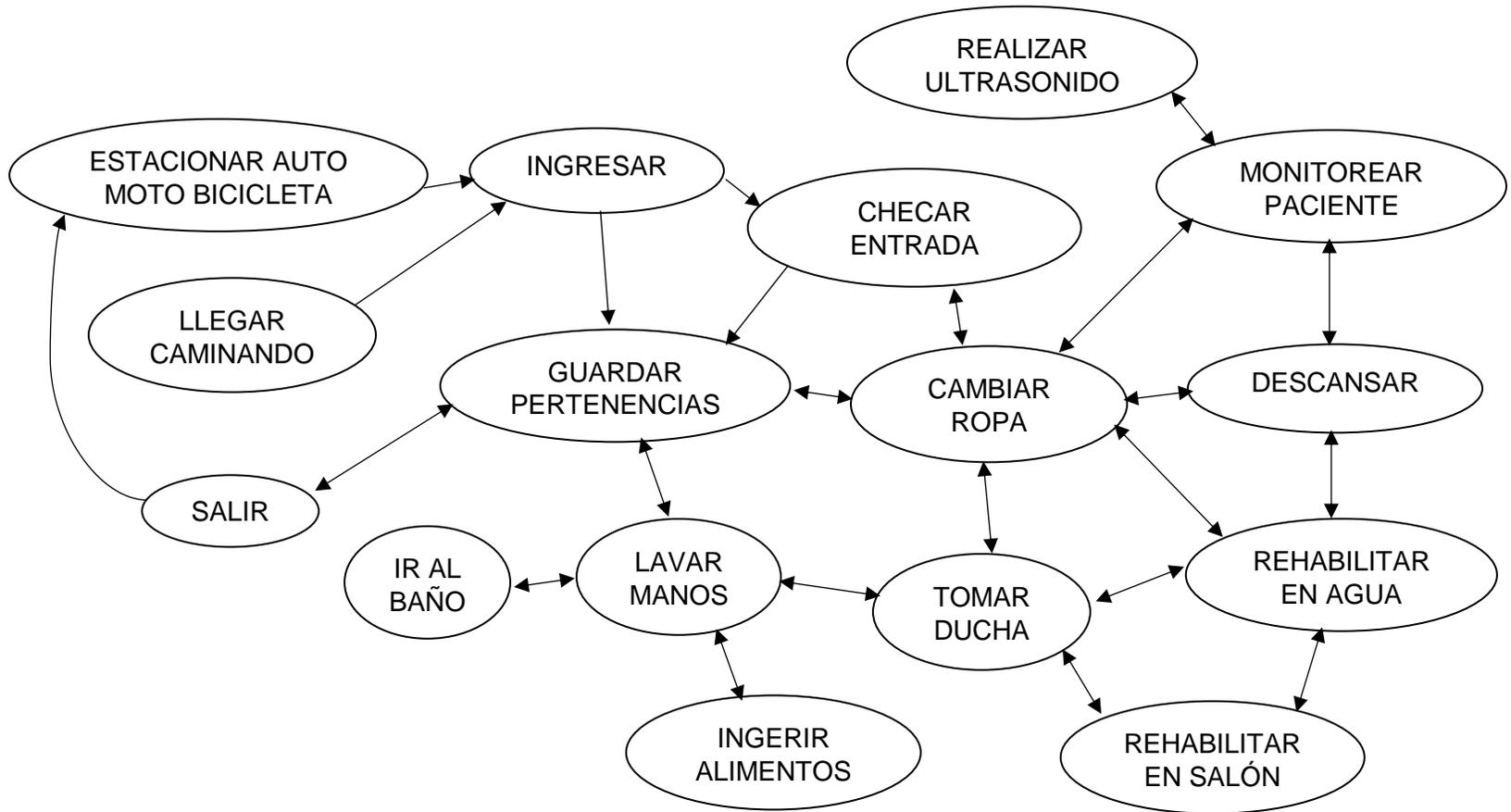
VIGILANTE



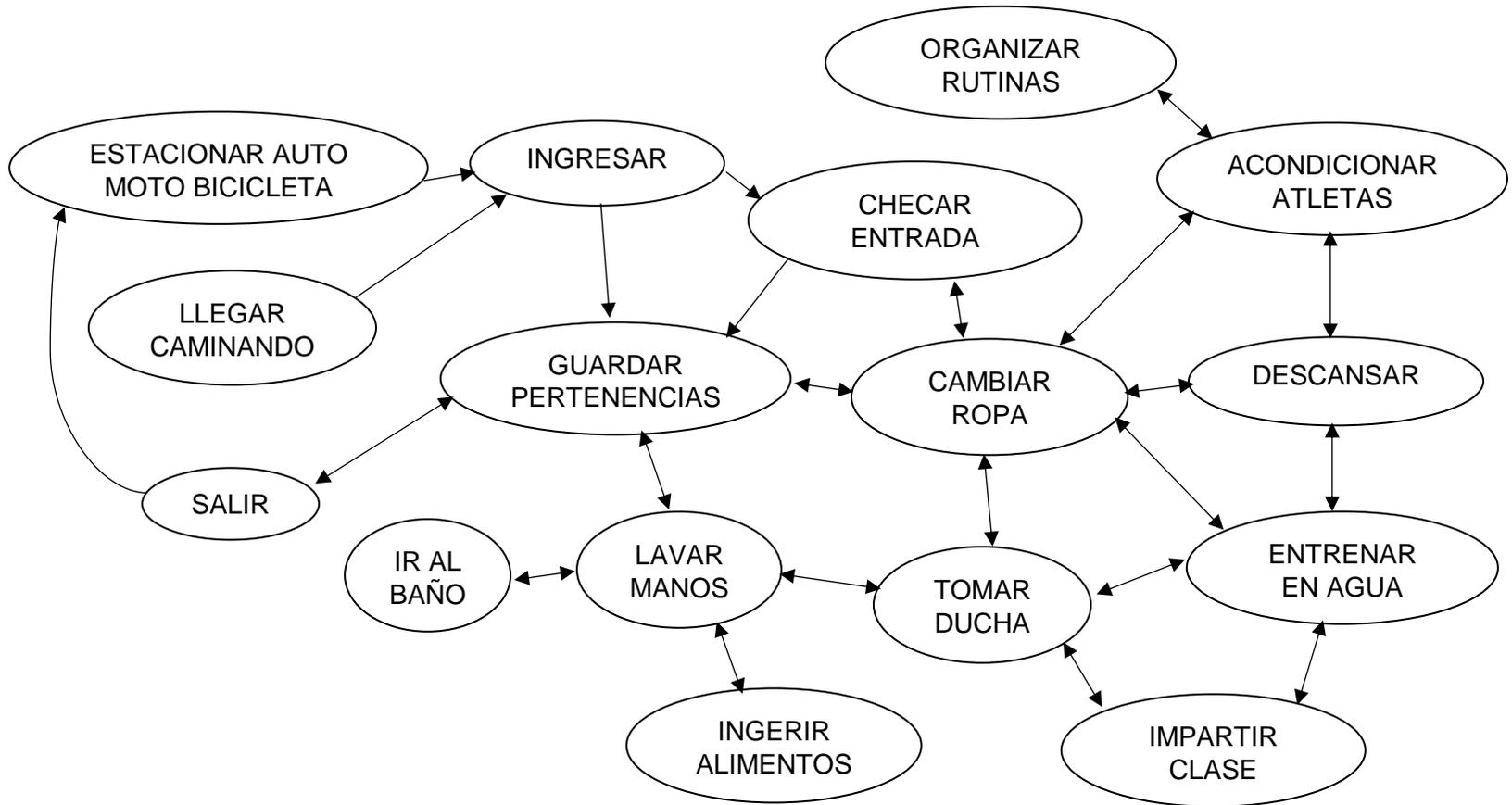
NUTRIÓLOGO



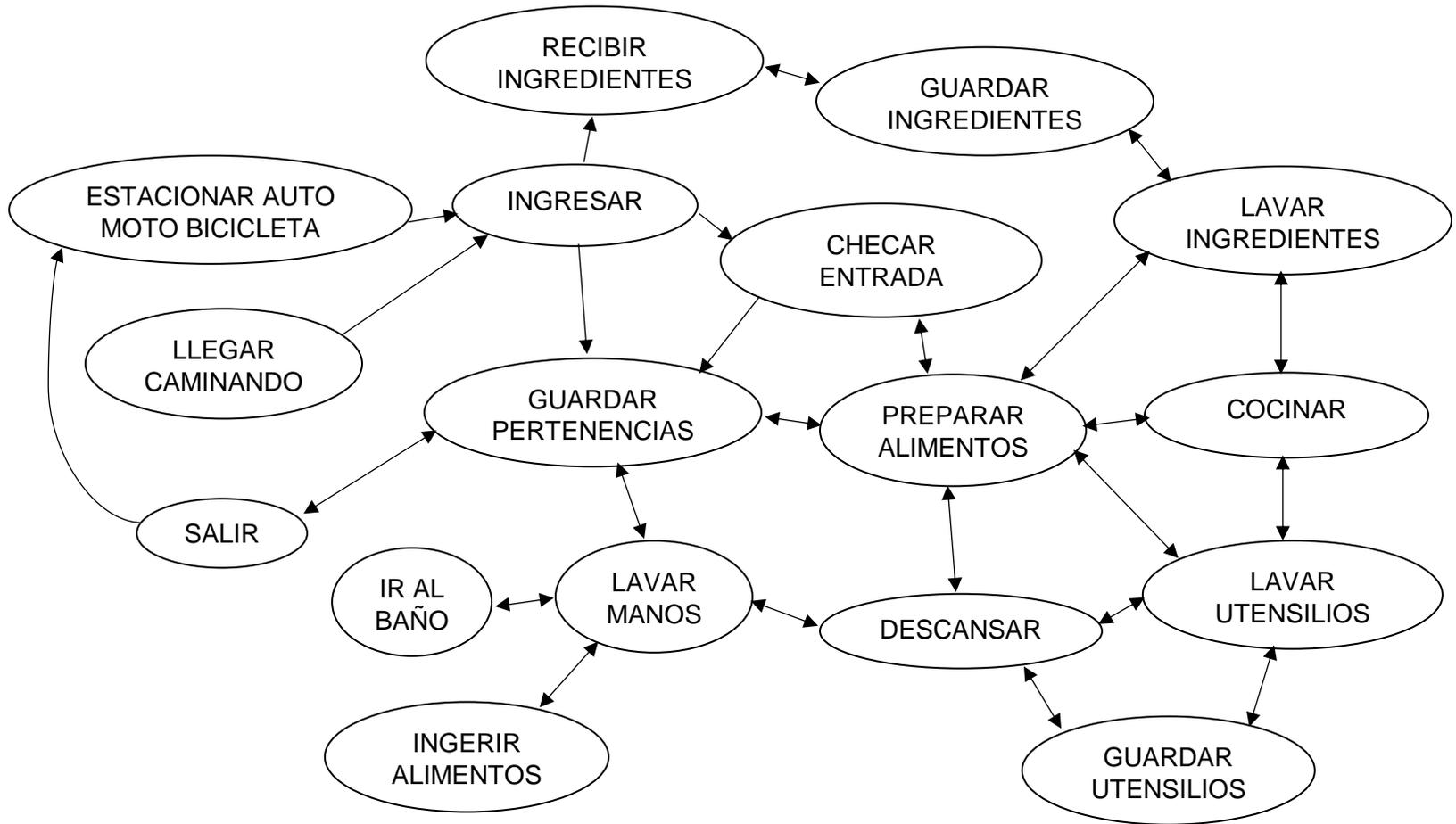
FISIOTERAPEUTA



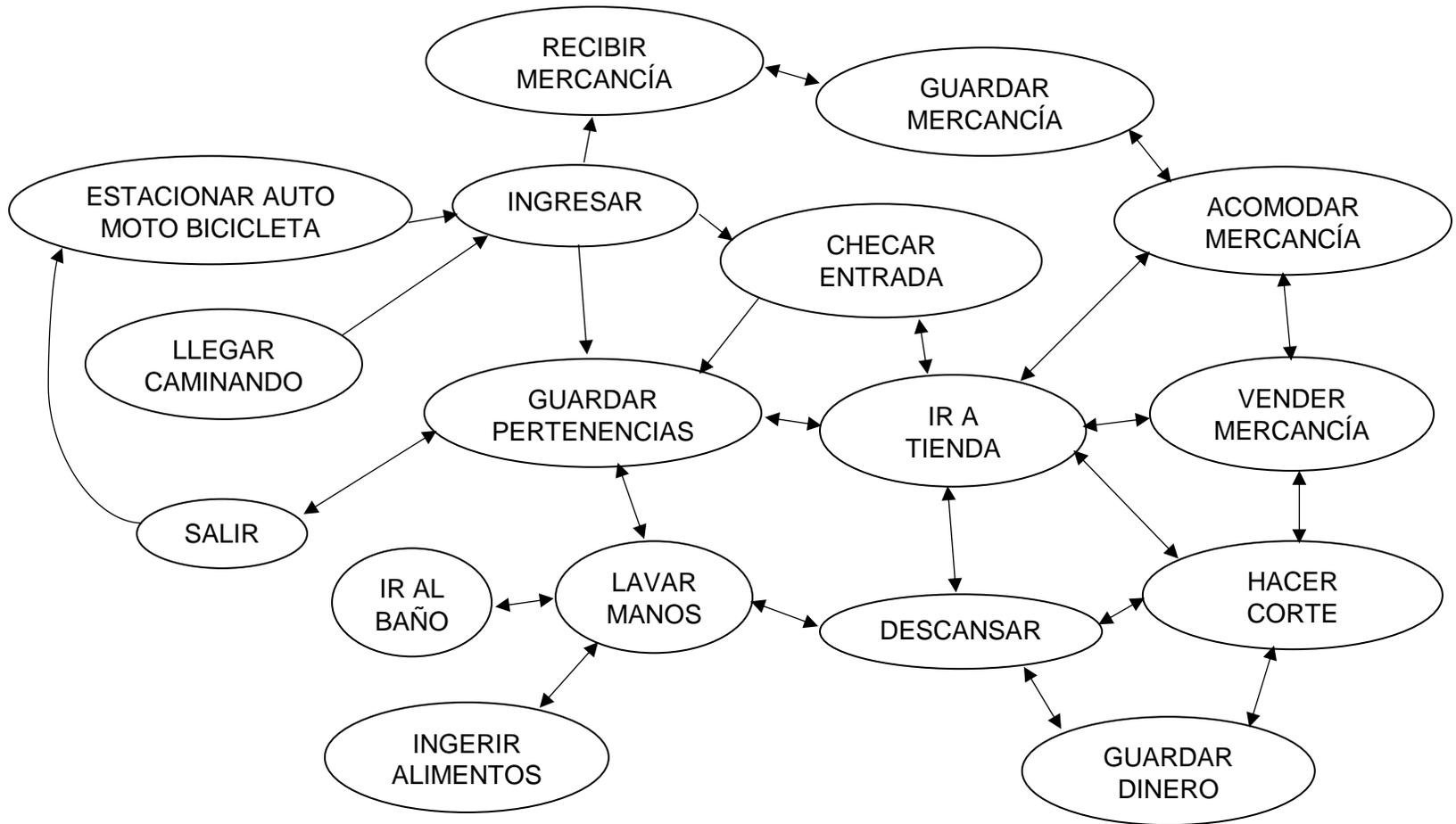
PREPARADOR FÍSICO - INSTRUCTOR



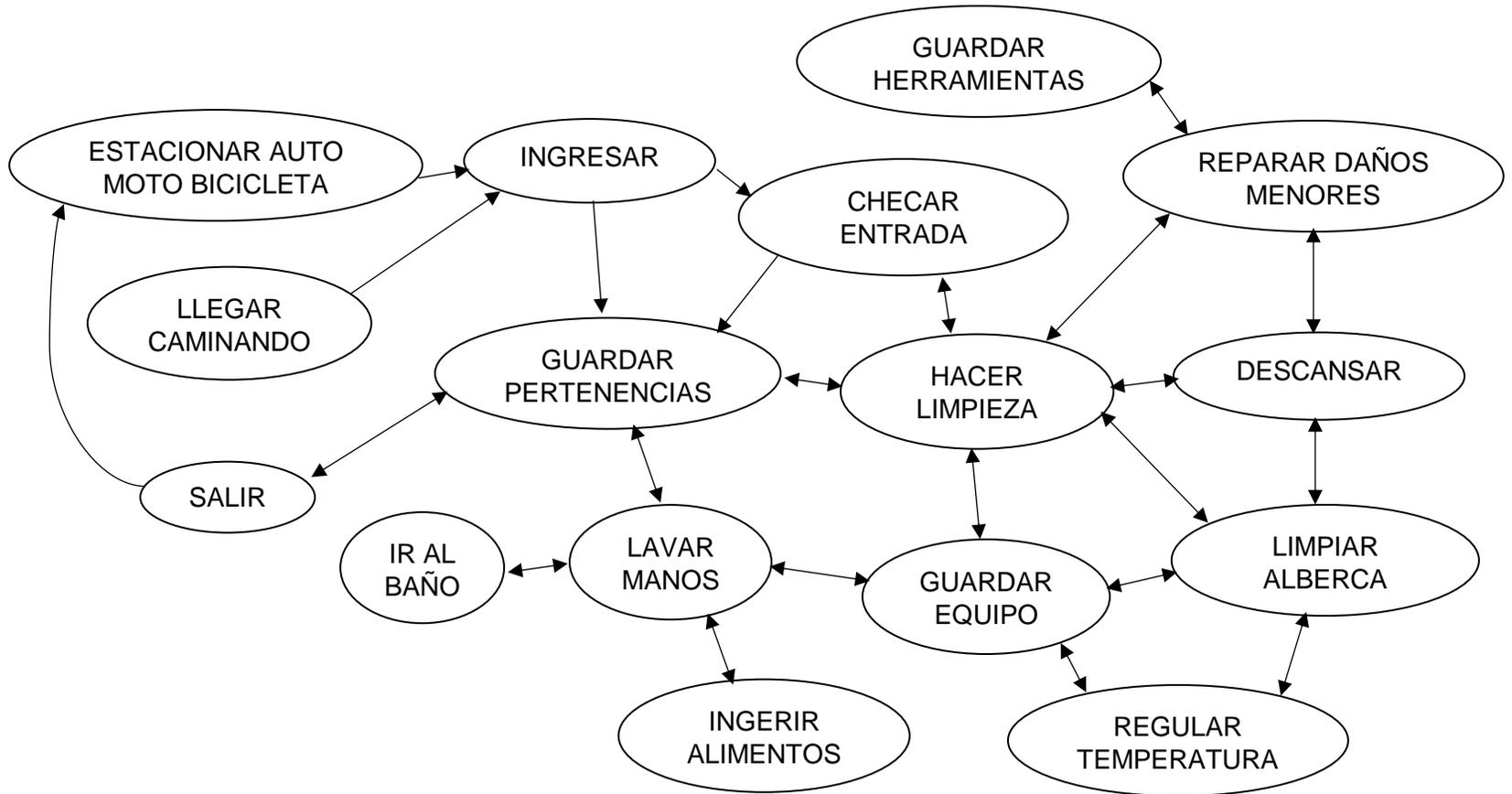
COCINERO



VENDEDOR



PERSONAL DE MANTENIMIENTO - INTENDENTE



JARDINERO

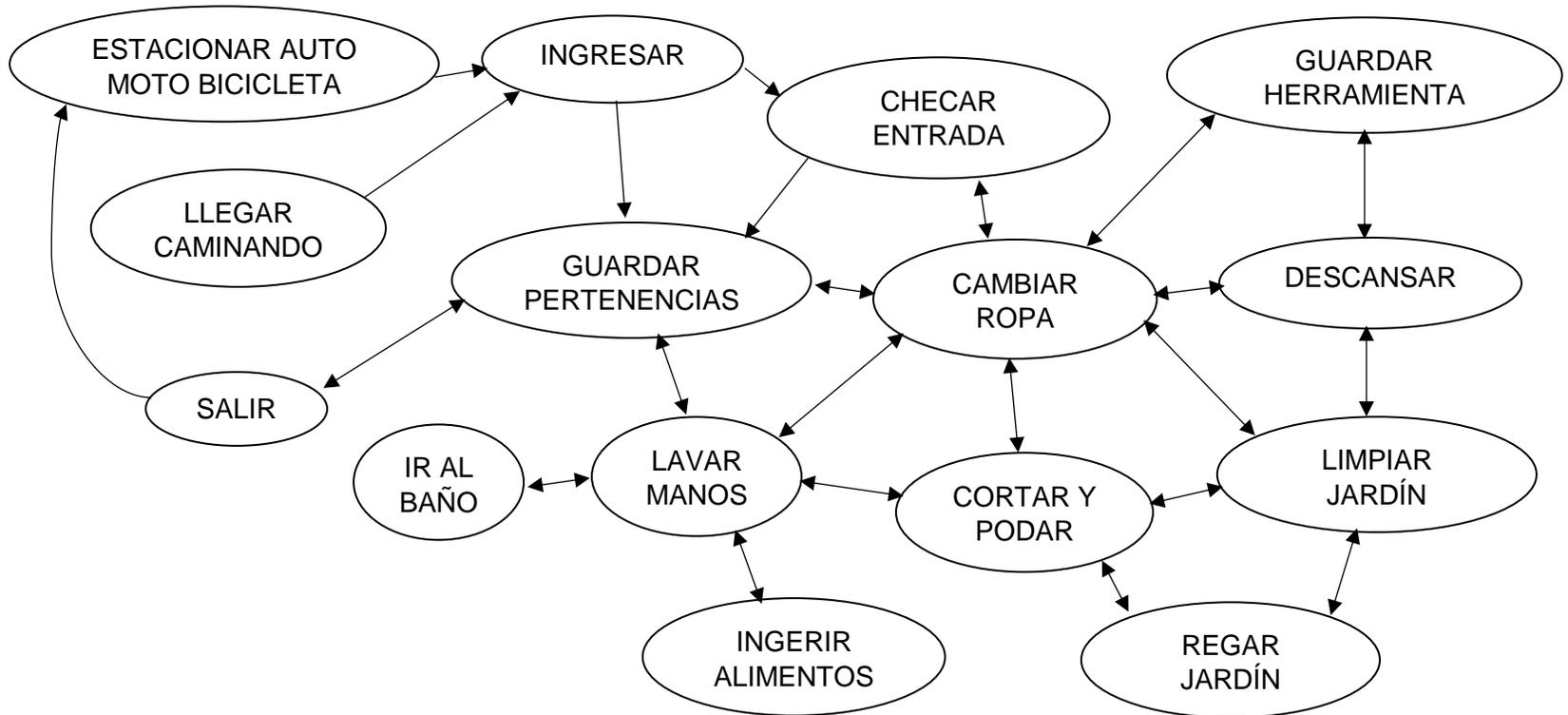


DIAGRAMA DE LIGAS



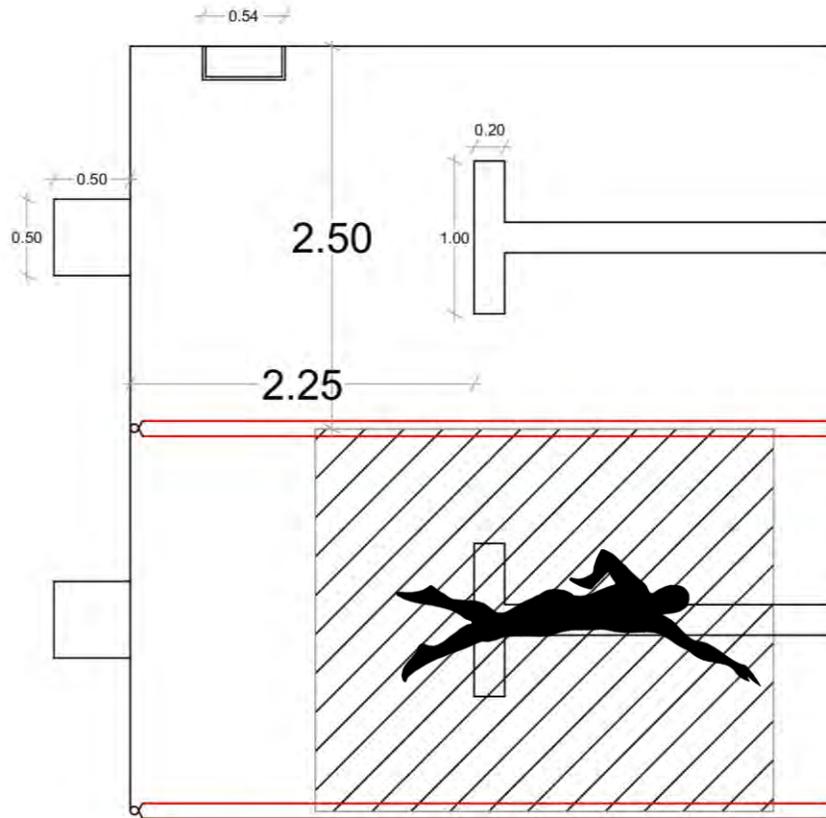
ÁRBOL DEL SISTEMA

CENTRO ACUÁTICO DE URUAPAN, MICHOACÁN



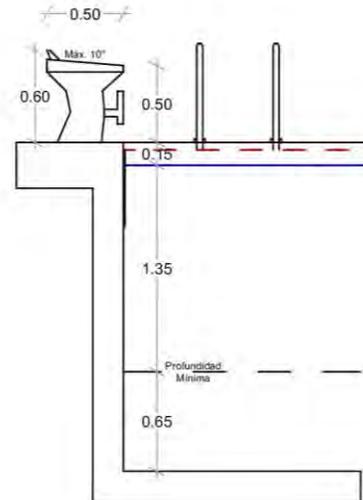
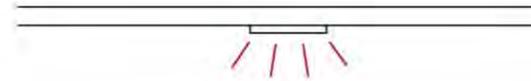
PATRONES DE DISEÑO

COMPETIR (NATACIÓN)



Basado en Reglamento de certificación de alberca de natación de la FINA (Federación Internacional de Natación)

PLANTA



ALZADO

Requisitos cuantitativos

Área viva:	7.50	m2
Área muerta:	0.00	m2
Área total:	7.50	m2

Requisitos cualitativos

Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

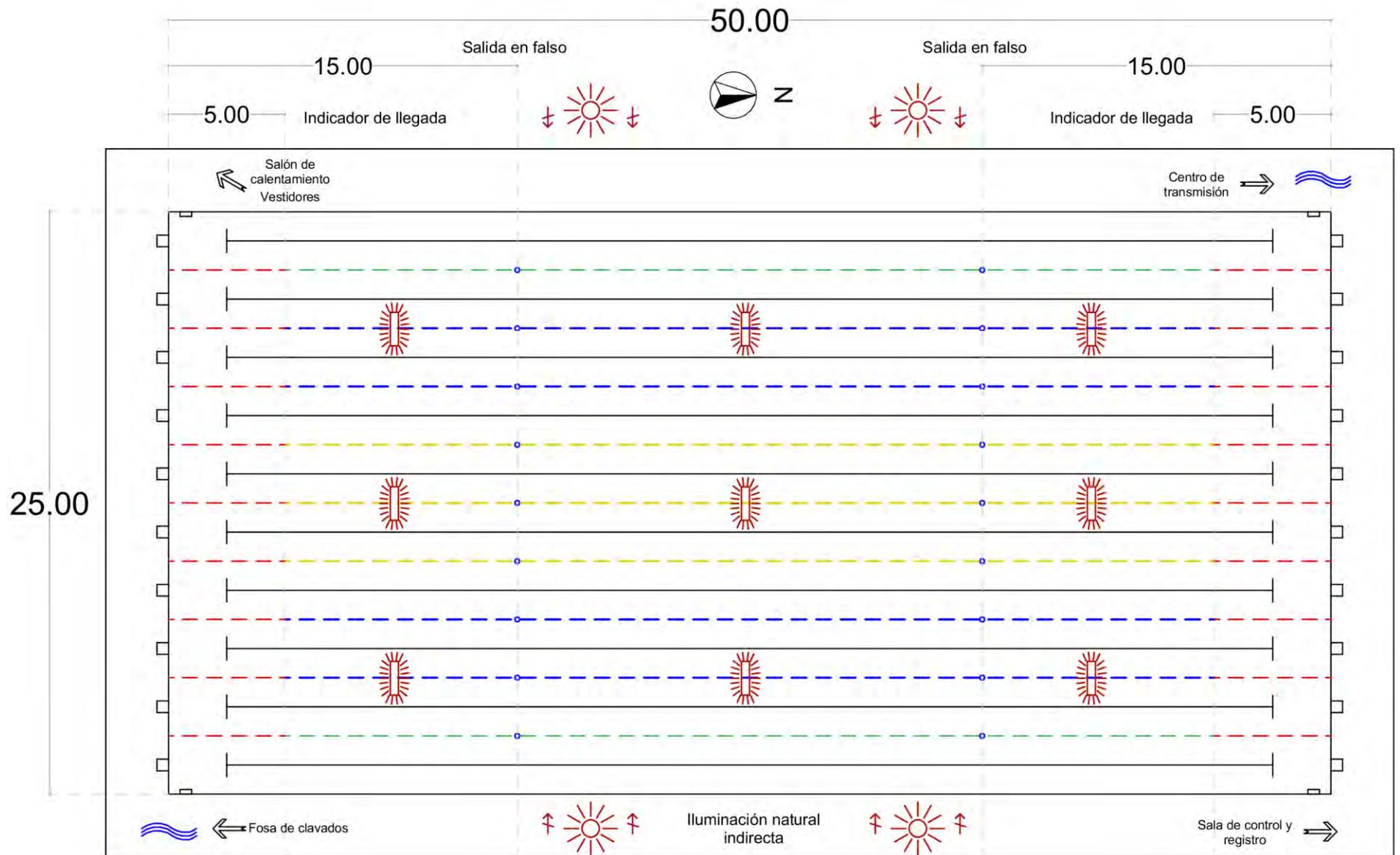
Requisitos técnicos

Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

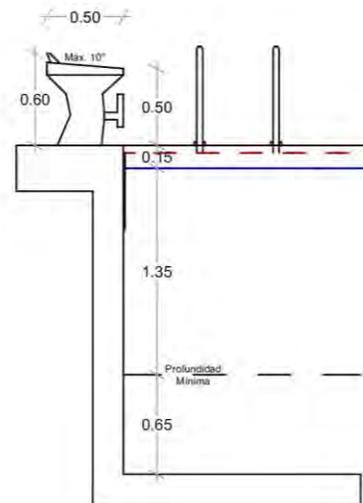
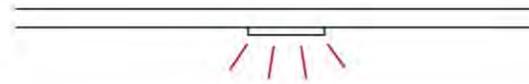
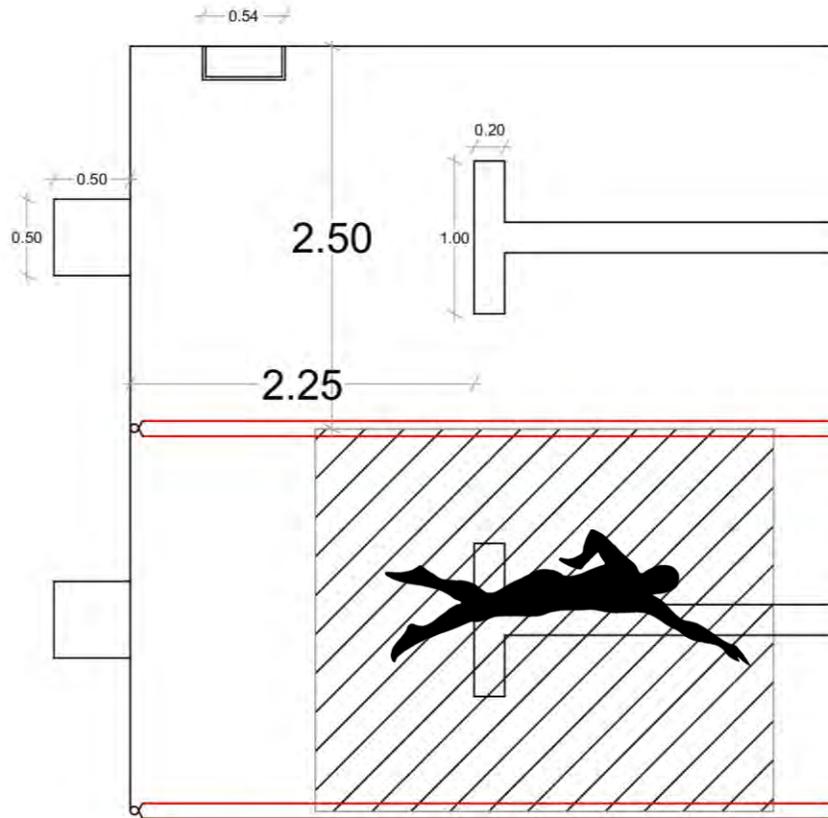
Mobiliario y equipo

- Escalera
- Plataforma de salida
- Cuerdas de carril
- Banderas señáleticas

# ASPECTO FUNCIONAL



ENTRENAR EN AGUA (NATACIÓN)



Basado en Reglamento de certificación de alberca de natación de la FINA (Federación Internacional de Natación)

PLANTA

ALZADO

Requisitos cuantitativos

Área viva:	7.50	m <sup>2</sup>
Área muerta:	0.00	m <sup>2</sup>
Área total:	7.50	m <sup>2</sup>

Requisitos cualitativos

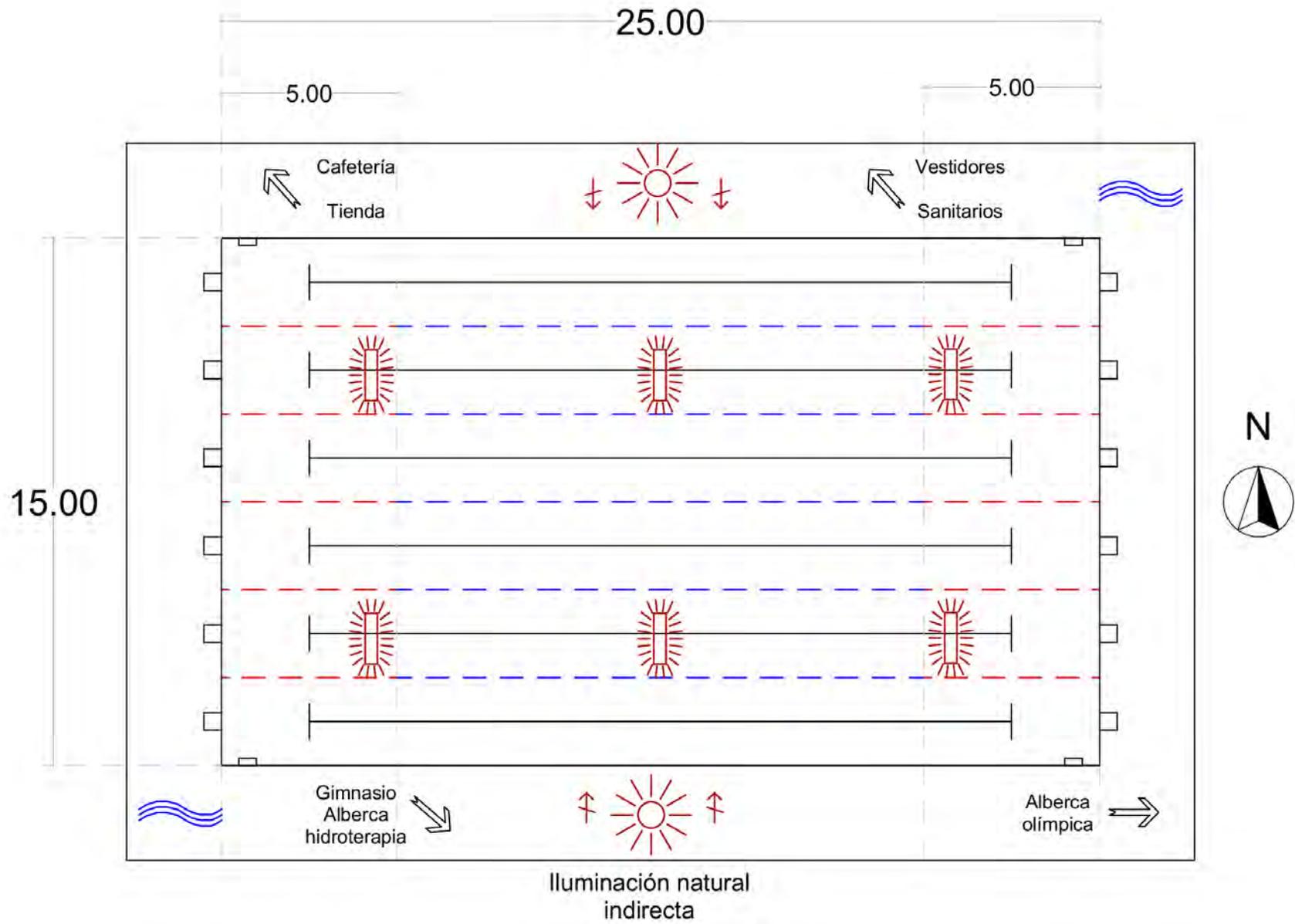
Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

Requisitos técnicos

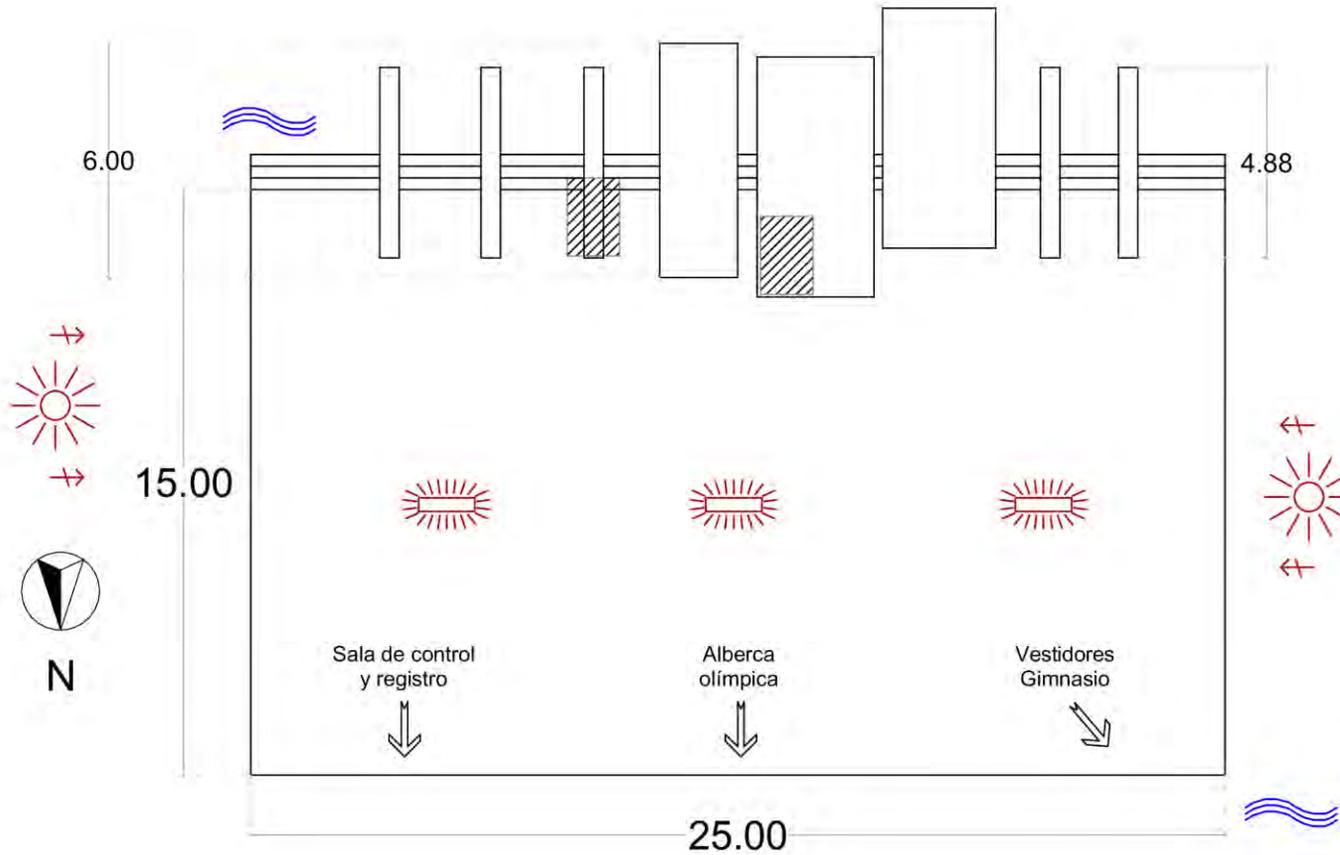
Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

Mobiliario y equipo

- Escalera
- Plataforma de salida
- Cuerdas de carril
- Banderas señaléticas



ENTRENAR EN AGUA Y COMPETIR (SALTOS)



Basado en Reglamento de certificación  
de alberca de saltos de la FINA  
(Federación Internacional de Natación)

Requisitos cuantitativos	
Área viva:	31.40 m <sup>2</sup>
Área muerta:	48.00 m <sup>2</sup>
Área total:	79.40 m <sup>2</sup>

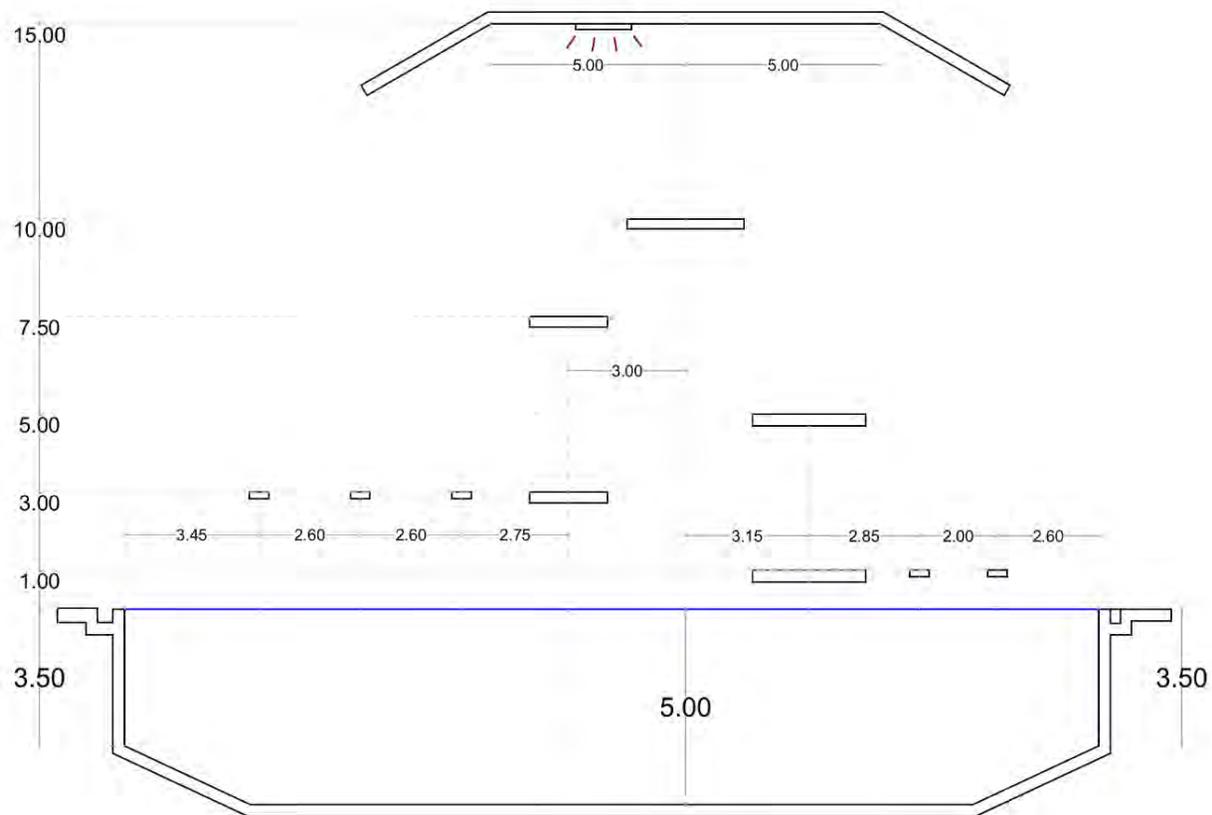
Requisitos cualitativos	
Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

Requisitos técnicos	
Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

Mobiliario y equipo	
Trampolín 1 metro	
Trampolín 3 metros	
Escaleras	
Plataformas	



Basado en Reglamento de Certificación de alberca de saltos de la FINA (Federación Internacional de Natación)

**Requisitos cuantitativos**

Área viva:	31.40 m <sup>2</sup>
Área muerta:	48.00 m <sup>2</sup>
Área total:	79.40 m <sup>2</sup>

**Requisitos cualitativos**

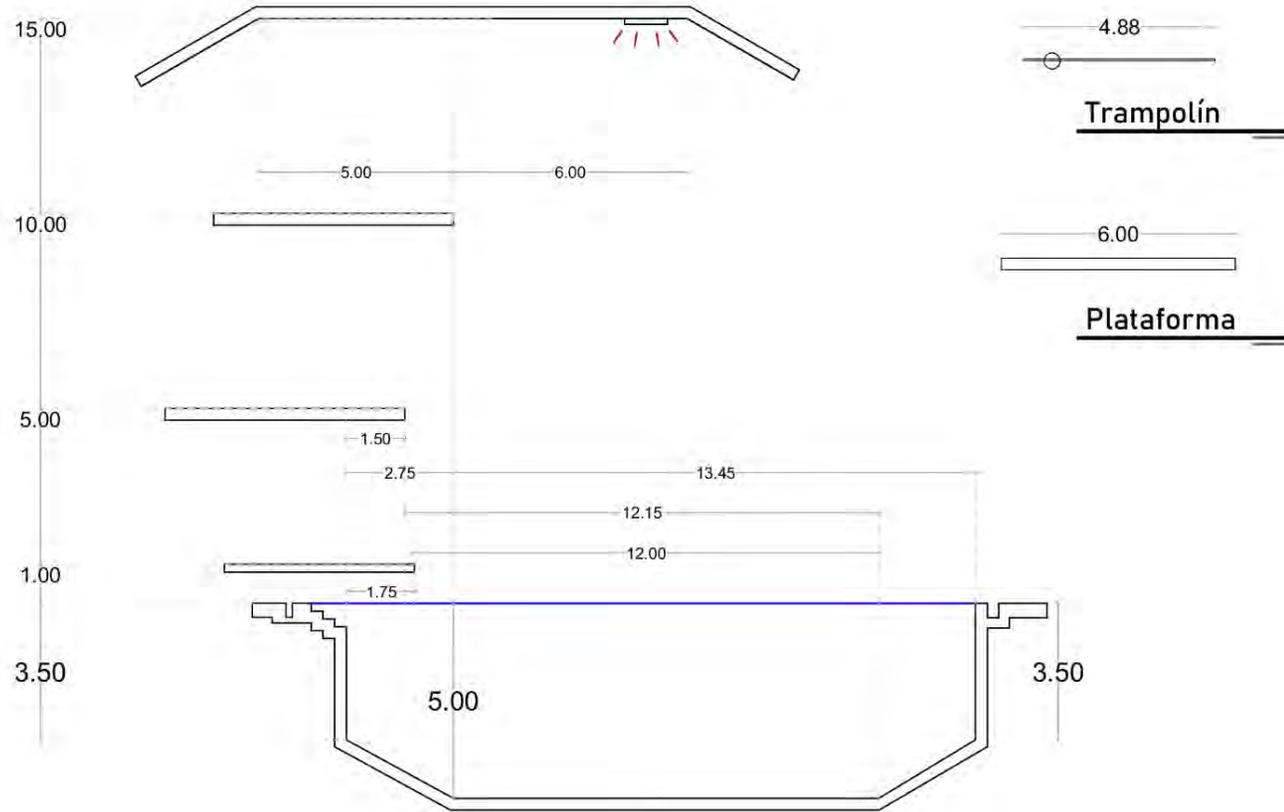
Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

**Requisitos técnicos**

Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

**Mobiliario y equipo**

- Trampolín 1 metro
- Trampolín 3 metros
- Escaleras
- Plataformas



Basado en Reglamento de Certificación  
de alberca de saltos de la FINA  
(Federación Internacional de Natación)

**Requisitos cuantitativos**

Área viva:	31.40 m <sup>2</sup>
Área muerta:	48.00 m <sup>2</sup>
Área total:	79.40 m <sup>2</sup>

**Requisitos cualitativos**

Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

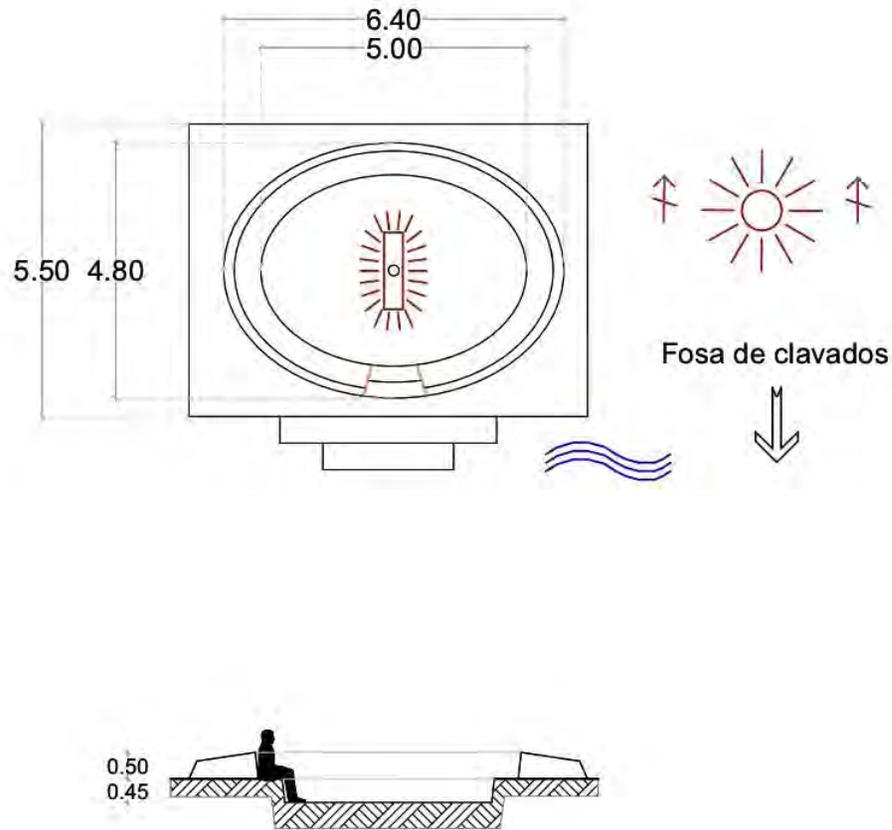
**Requisitos técnicos**

Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

**Mobiliario y equipo**

- Trampolín 1 metro
- Trampolín 3 metros
- Escaleras
- Plataformas

RELAJAR MÚSCULOS



Requisitos cuantitativos

Área viva:	19.63 m <sup>2</sup>
Área muerta:	36.62 m <sup>2</sup>
Área total:	56.25 m <sup>2</sup>

Requisitos cualitativos

Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

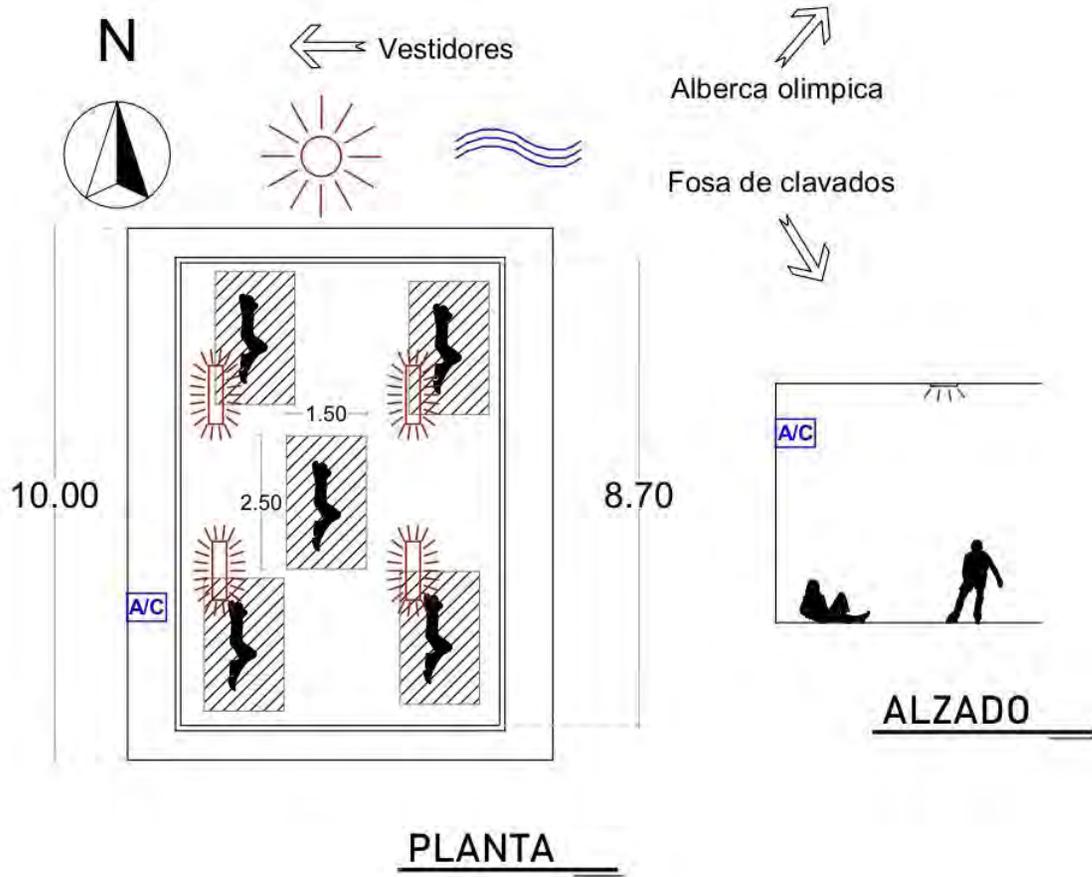
Requisitos técnicos

Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

Mobiliario y equipo



CALENTAR PREVIO A COMPETENCIA



Requisitos cuantitativos

Área viva:	23.00	m2
Área muerta:	18.75	m2
Área total:	41.75	m2

Requisitos cualitativos

Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

Requisitos técnicos

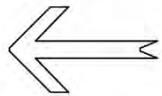
Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

Mobiliario y equipo

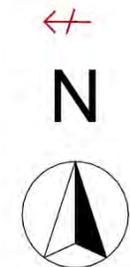
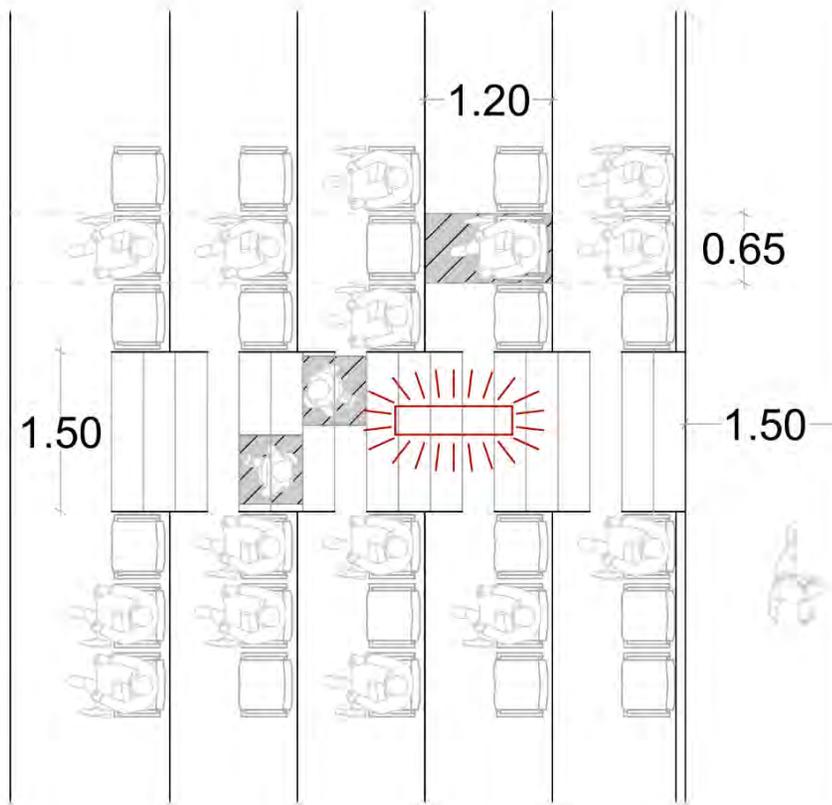
- Colchonetas
- Barras

OBSERVAR COMPETENCIA (ESPECTADORES)

Alberca olímpica



Fosa de clavados



Requisitos cuantitativos

Área viva:	0.39	m <sup>2</sup>
Área muerta:	0.39	m <sup>2</sup>
Área total:	0.78	m <sup>2</sup>

Requisitos cualitativos

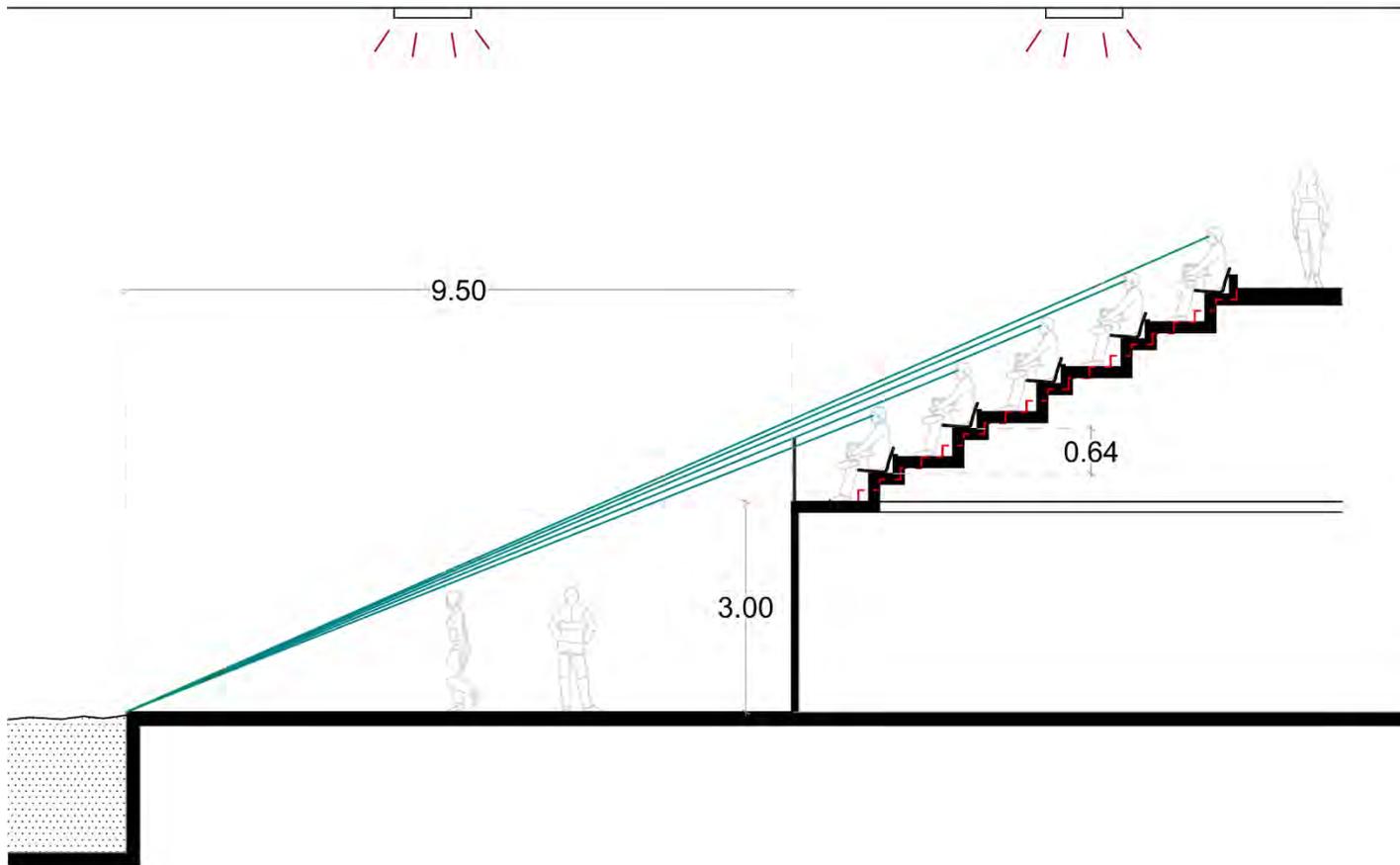
Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

Requisitos técnicos

Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

Mobiliario y equipo

Butacas
---------



Requisitos cuantitativos

Área viva:	330.00 m <sup>2</sup>
Área muerta:	234.00 m <sup>2</sup>
Área total:	564.00 m <sup>2</sup>

Requisitos cualitativos

Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

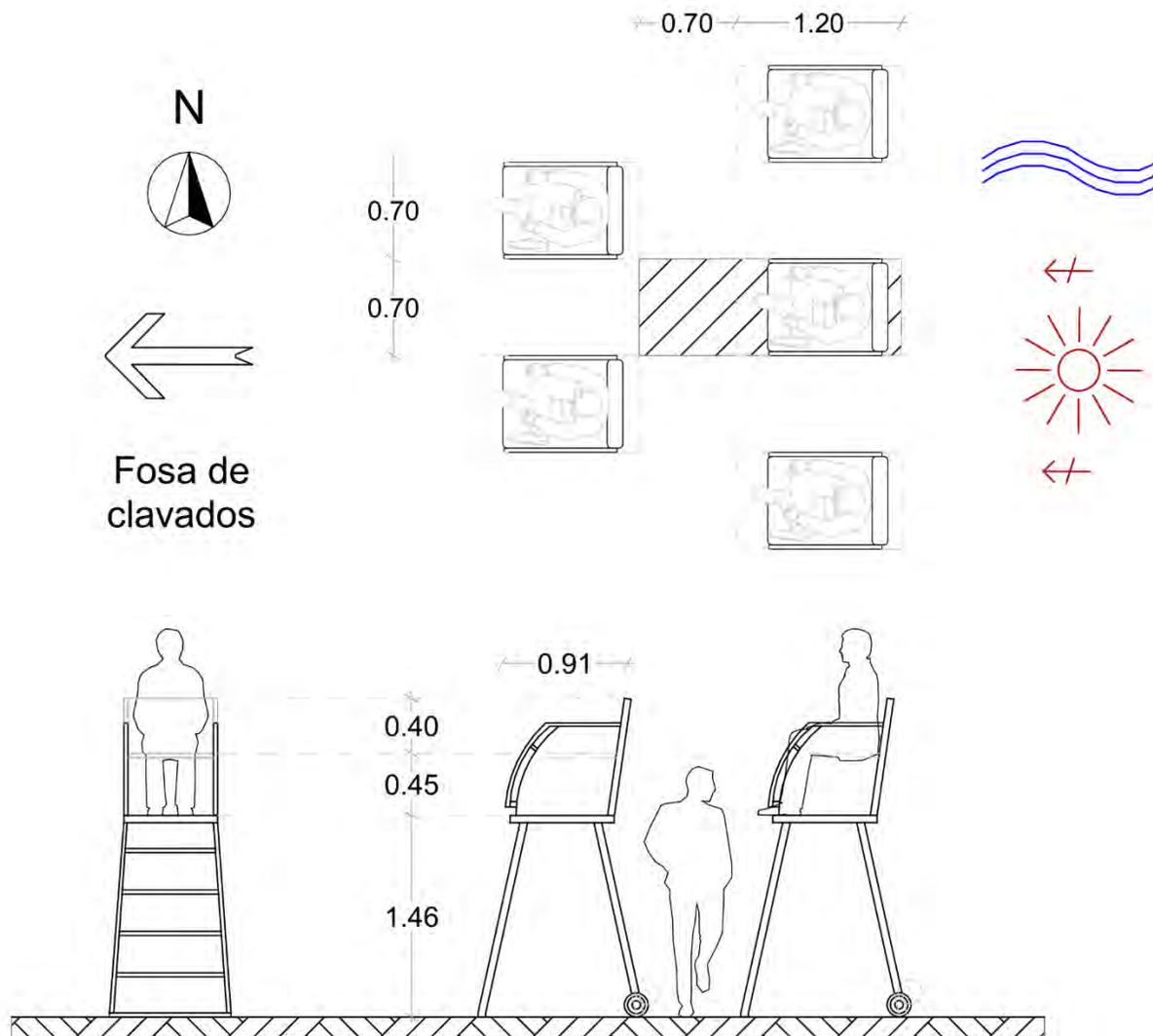
Requisitos técnicos

Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

Mobiliario y equipo

Butacas
---------

OBSERVAR COMPETENCIA (JUECES)



Requisitos cuantitativos

Área viva:	4.90 m <sup>2</sup>
Área muerta:	8.40 m <sup>2</sup>
Área total:	13.30 m <sup>2</sup>

Requisitos cualitativos

Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

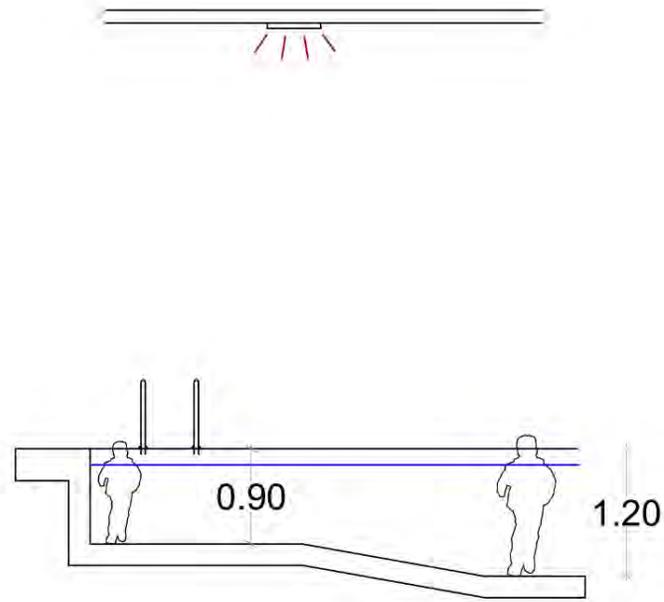
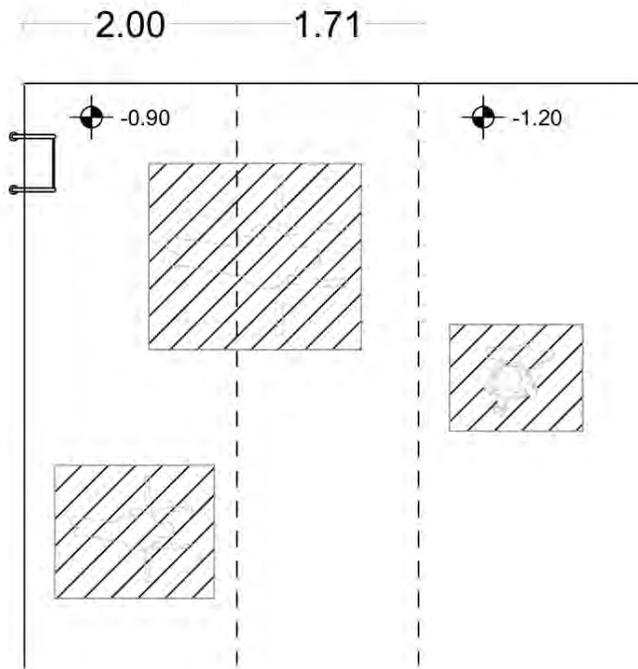
Requisitos técnicos

Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

Mobiliario y equipo

- Silla alta
- Flashcards
- Libreta / tablón

ENTRENAR EN AGUA (NADADOR MATERNAL - INFANTIL)



Requisitos cuantitativos

Área viva:	3.50	m <sup>2</sup>
Área muerta:	0.00	m <sup>2</sup>
Área total:	3.50	m <sup>2</sup>

Requisitos cualitativos

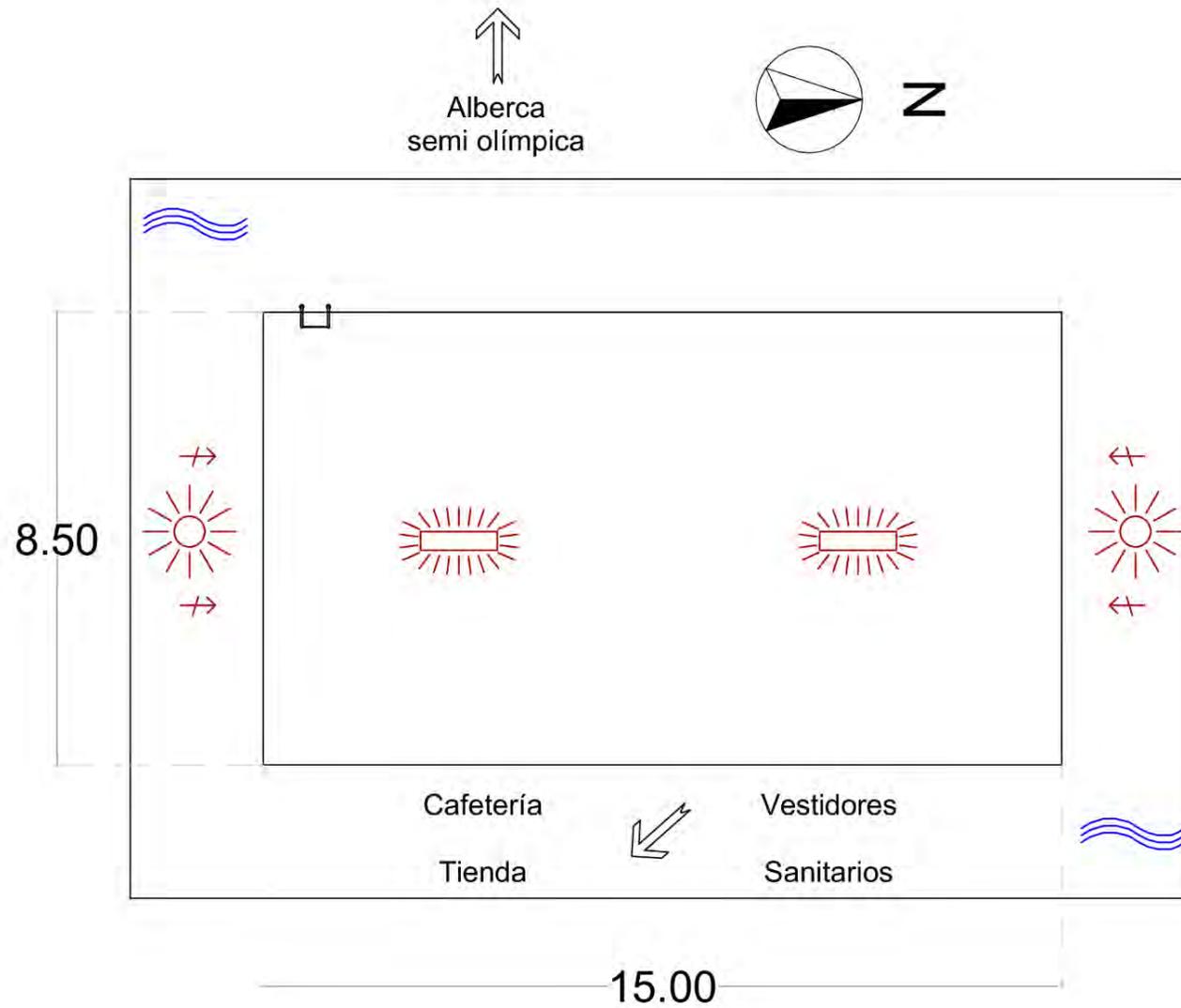
Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

Requisitos técnicos

Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

Mobiliario y equipo

- Escalera
- Tablas de nado
- Salvavidas
- Flotadores



**Requisitos cuantitativos**

Área viva:	127.50 m <sup>2</sup>
Área muerta:	0.00 m <sup>2</sup>
Área total:	127.50 m <sup>2</sup>

**Requisitos cualitativos**

Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

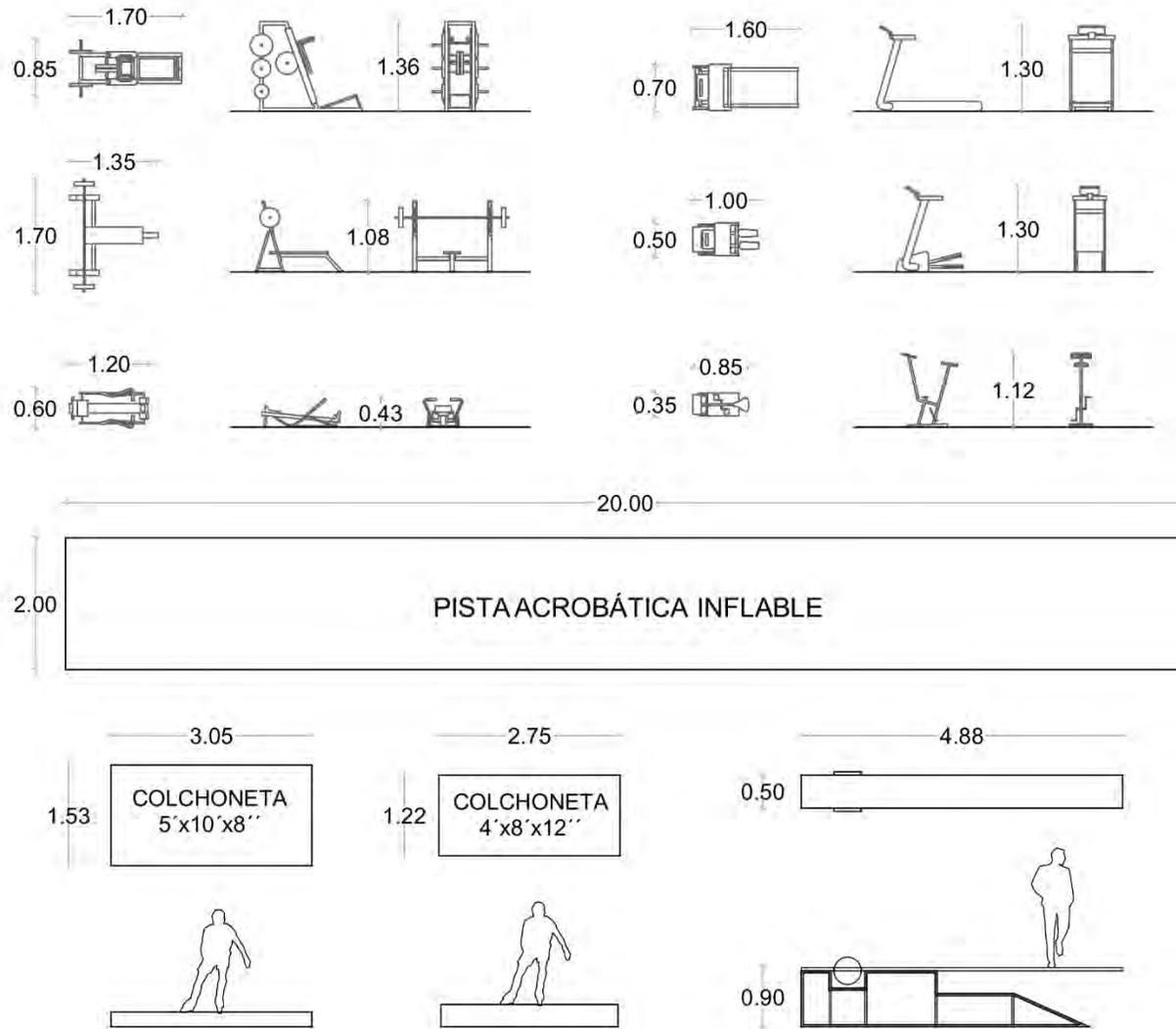
**Requisitos técnicos**

Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

**Mobiliario y equipo**

Escalera
Tablas de nado
Salvavidas
Flotadores

ENTRENAR EN SALÓN



Requisitos cuantitativos

Área viva:	2.19 m2
Área muerta:	2.29 m2
Área total:	4.48 m2

Requisitos cualitativos

Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

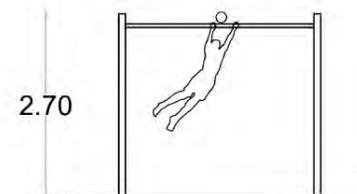
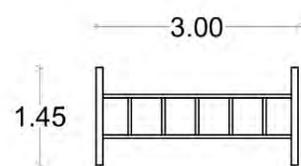
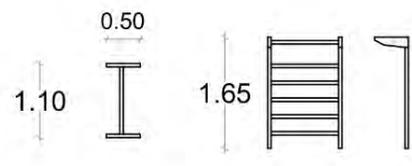
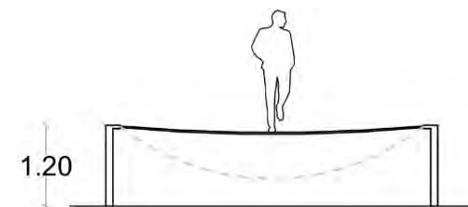
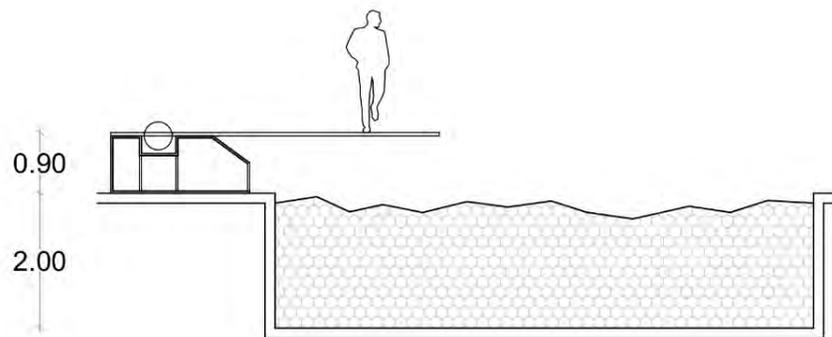
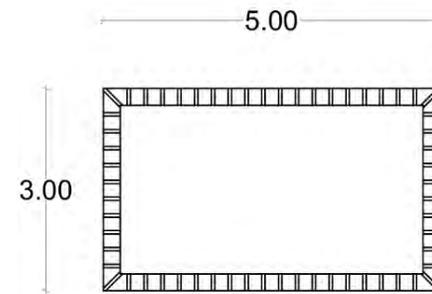
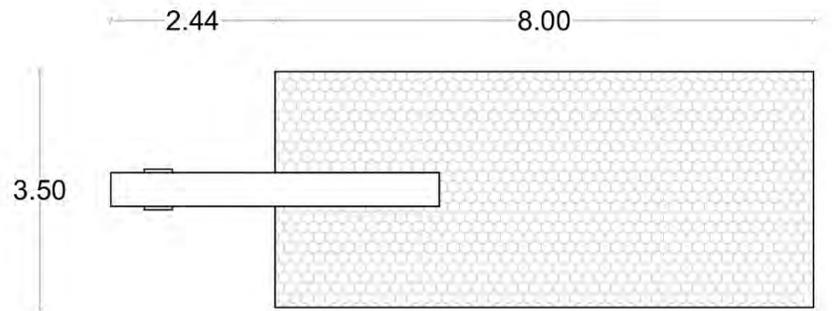
Requisitos técnicos

Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

Mobiliario y equipo

- Equipo de gimnasio
- Trampolin en seco
- Pista acrobática
- Colchonetas

## ASPECTO FUNCIONAL



### Requisitos cuantitativos

Área viva:	26.78 m <sup>2</sup>
Área muerta:	9.76 m <sup>2</sup>
Área total:	36.54 m <sup>2</sup>

### Requisitos cualitativos

Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

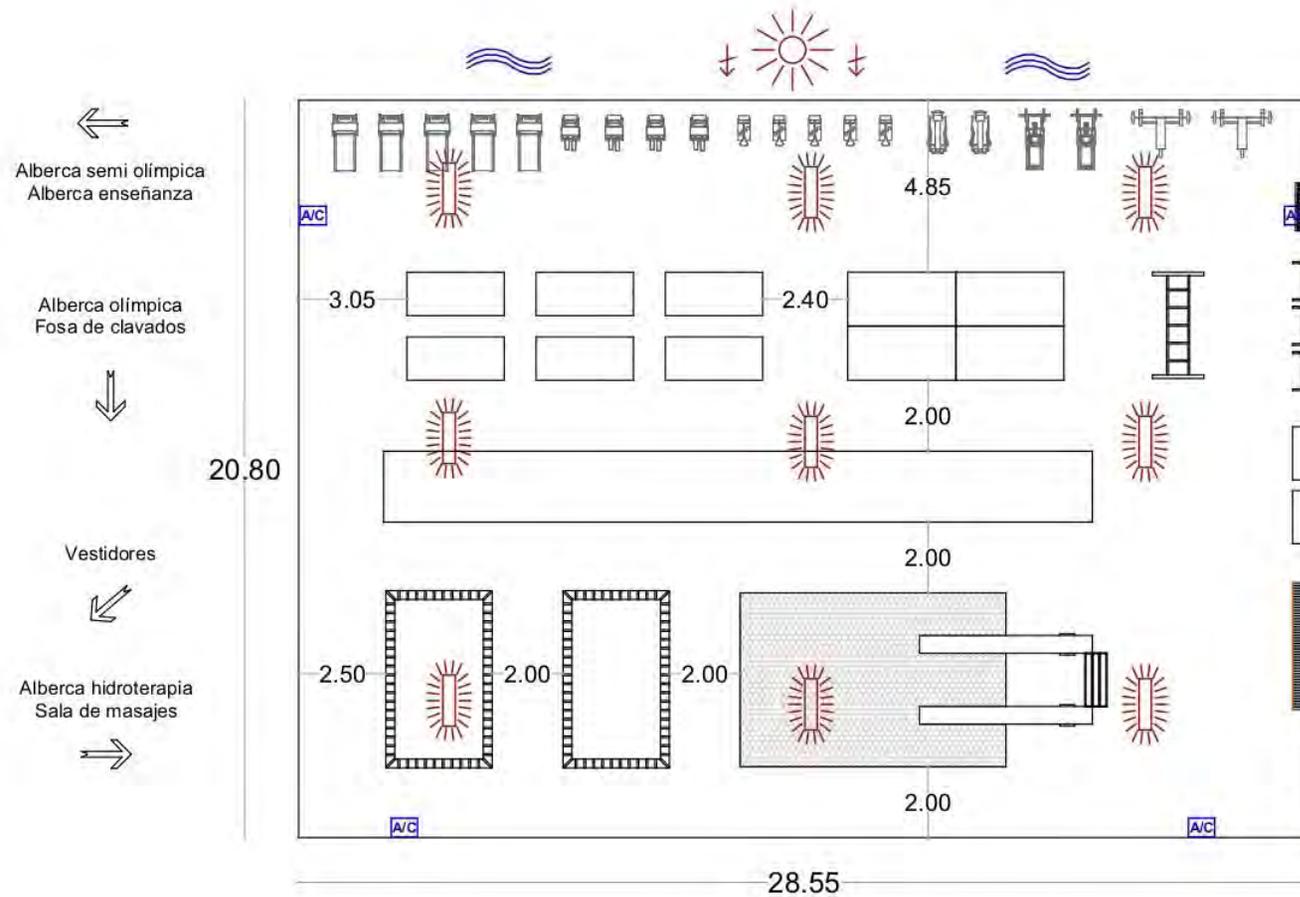
### Requisitos técnicos

Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

### Mobiliario y equipo

- Pila de entrenamiento
- Cama elástica
- Barras suecas
- Pasamanos

## ASPECTO FUNCIONAL



### Requisitos cuantitativos

Área viva:	472.50 m <sup>2</sup>
Área muerta:	121.50 m <sup>2</sup>
Área total:	594.00 m <sup>2</sup>

### Requisitos cualitativos

Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

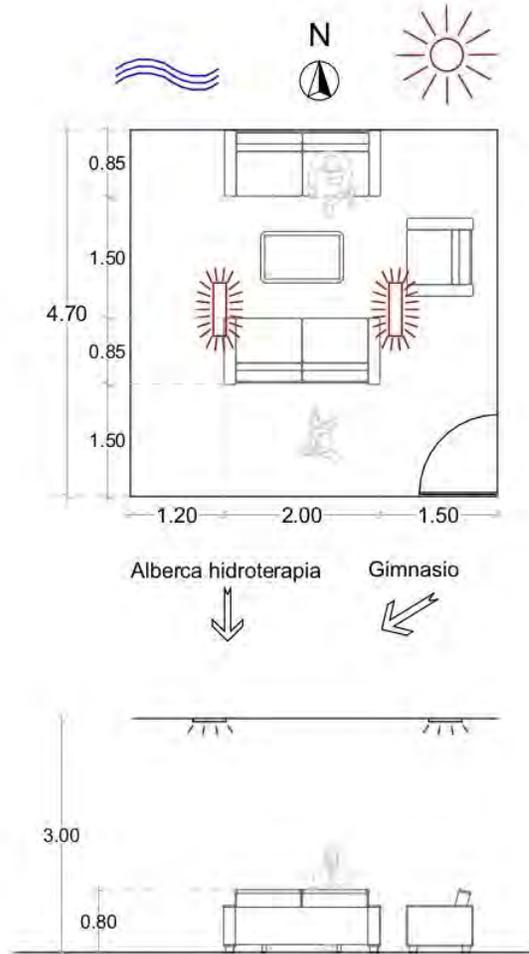
### Requisitos técnicos

Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

### Mobiliario y equipo

Bancas
Mesa de mancuernas
Mesa de apoyo
Equipo terapéutico

DESCANSAR



Requisitos cuantitativos

Área viva: 16.00 m<sup>2</sup>  
 Área muerta: 6.60 m<sup>2</sup>  
 Área total: 22.60 m<sup>2</sup>

Requisitos cualitativos

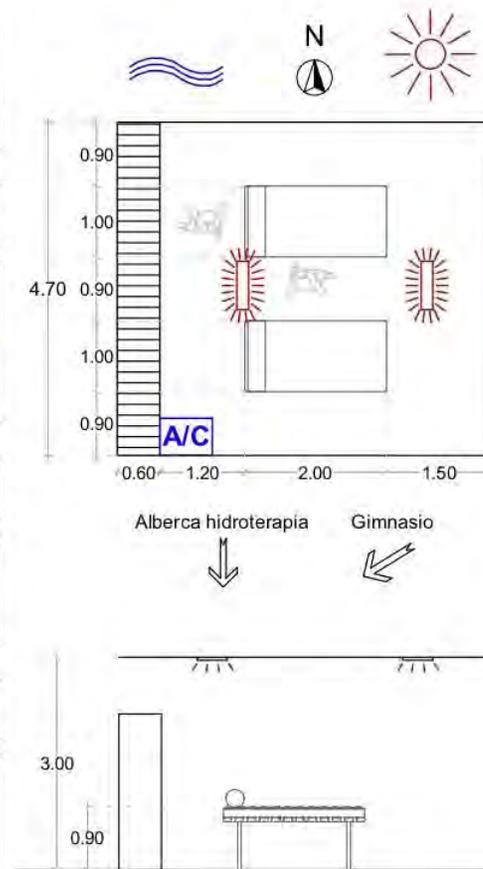
Iluminación natural   
 Ventilación natural   
 Posible liga 

Requisitos técnicos

Iluminación artificial   
 Ventilación artificial 

Mobiliario y equipo

Sillones  
 Mesa de centro



Requisitos cuantitativos

Área viva: 16.60 m<sup>2</sup>  
 Área muerta: 7.80 m<sup>2</sup>  
 Área total: 24.40 m<sup>2</sup>

Requisitos cualitativos

Iluminación natural   
 Ventilación natural   
 Posible liga 

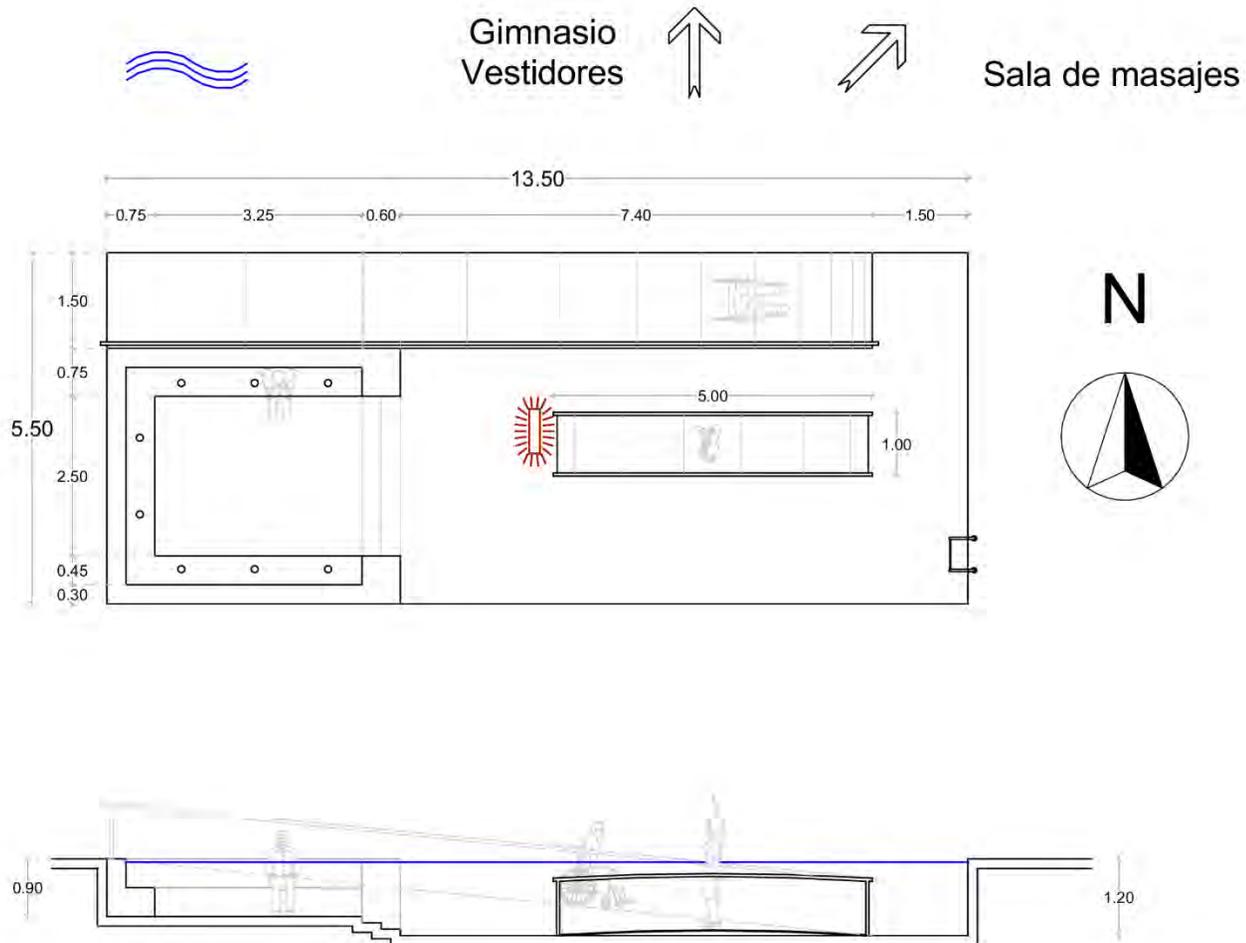
Requisitos técnicos

Iluminación artificial   
 Ventilación artificial 

Mobiliario y equipo

Camas de masaje  
 Estantería

REHABILITAR EN AGUA



Requisitos cuantitativos

Área viva:	35.70 m <sup>2</sup>
Área muerta:	11.30 m <sup>2</sup>
Área total:	47.00 m <sup>2</sup>

Requisitos cualitativos

Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

Requisitos técnicos

Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

Mobiliario y equipo

- Escalera
- Barandales
- Equipo terapéutico
- Salvavidas

REHABILITAR EN SALÓN



Requisitos cuantitativos

Área viva:	54.00 m <sup>2</sup>
Área muerta:	18.00 m <sup>2</sup>
Área total:	72.00 m <sup>2</sup>

Requisitos cualitativos

Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

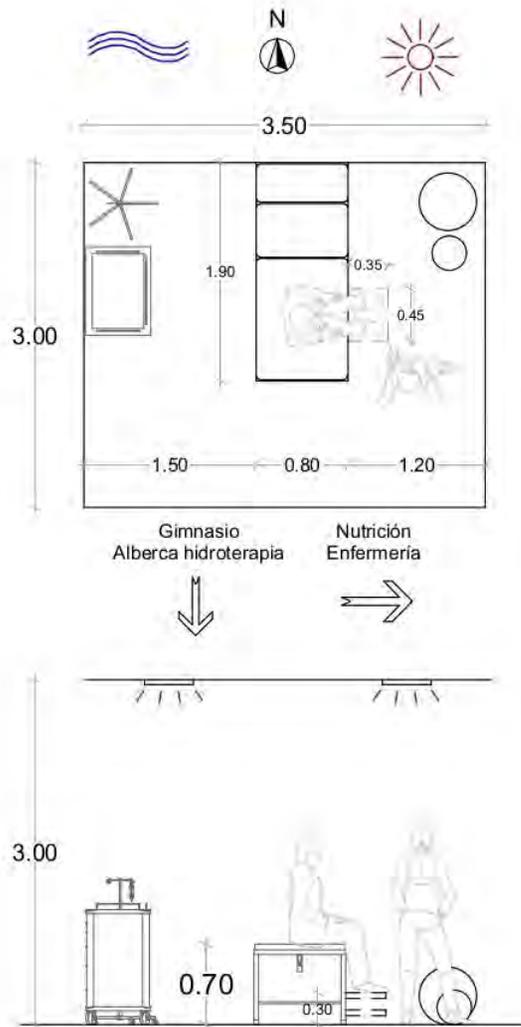
Requisitos técnicos

Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

Mobiliario y equipo

- Cama magnética
- Pasamanos
- Equipo terapéutico
- Escalera y rampa

MONITOREAR ATLETAS (FISIOTERAPIA)



Requisitos cuantitativos

Área viva: 6.70 m<sup>2</sup>  
 Área muerta: 4.10 m<sup>2</sup>  
 Área total: 10.80 m<sup>2</sup>

Requisitos cualitativos

Iluminación natural   
 Ventilación natural   
 Posible liga 

Requisitos técnicos

Iluminación artificial   
 Ventilación artificial 

Mobiliario y equipo

Cama diagnóstico  
 Equipo terapéutico  
 Mesa de apoyo  
 Pelota medicinal



Requisitos cuantitativos

Área viva: 6.70 m<sup>2</sup>  
 Área muerta: 4.10 m<sup>2</sup>  
 Área total: 10.80 m<sup>2</sup>

Requisitos cualitativos

Iluminación natural   
 Ventilación natural   
 Posible liga 

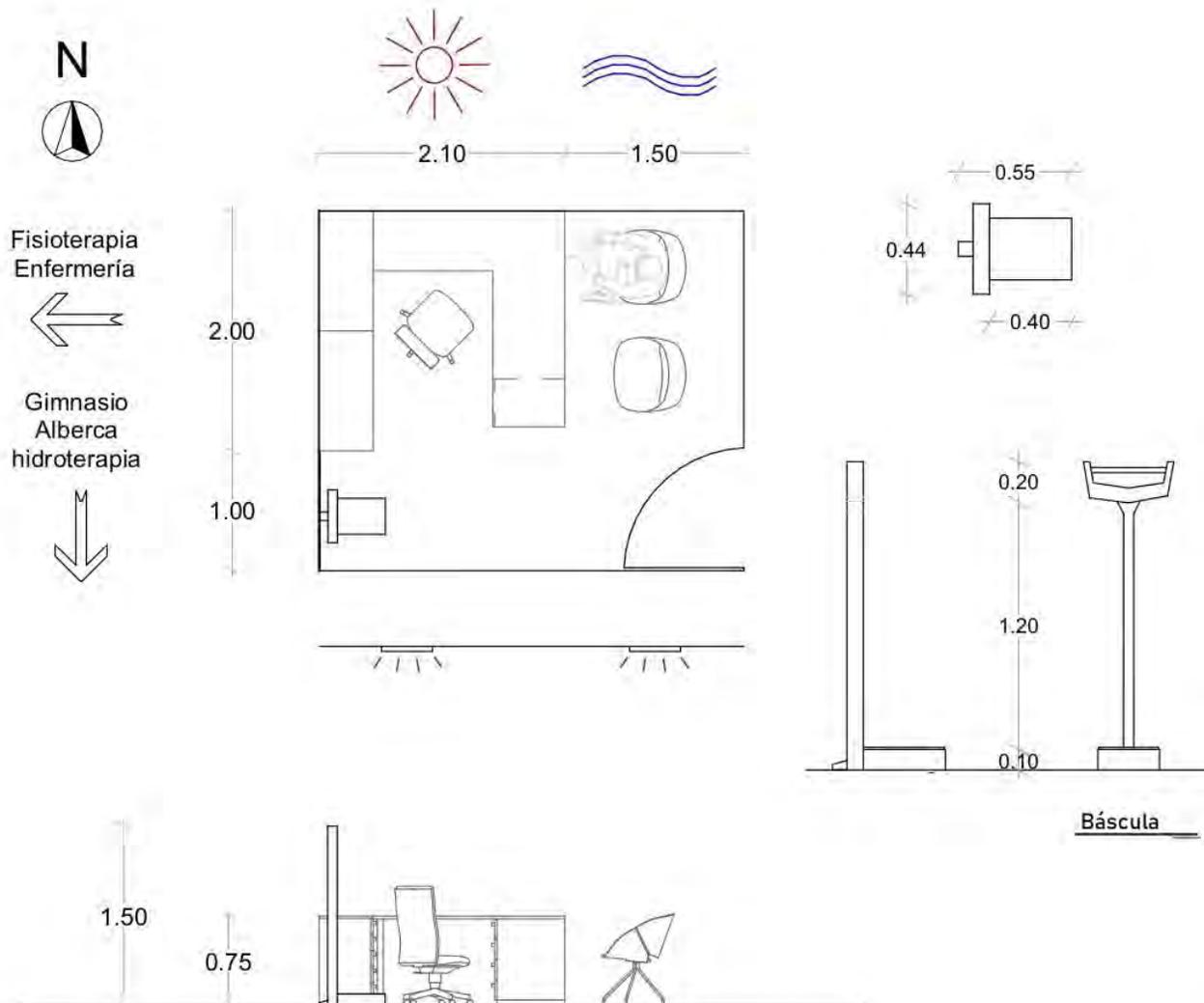
Requisitos técnicos

Iluminación artificial   
 Ventilación artificial 

Mobiliario y equipo

Escritorio  
 Sillas  
 Báscula

MONITOREAR ATLETAS (NUTRICIÓN)



Requisitos cuantitativos	
Área viva:	6.70 m <sup>2</sup>
Área muerta:	4.10 m <sup>2</sup>
Área total:	10.80 m <sup>2</sup>

Requisitos cualitativos	
Iluminación natural	
Ventilación natural	
Posible liga	

Requisitos técnicos	
Iluminación artificial	
Ventilación artificial	

Mobiliario y equipo
Escritorio
Sillas
Báscula

**PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

ZONA DEPORTIVA	ÁREA	ZONA DE ATENCIÓN	ÁREA
Alberca olímpica	1,250.00 m2	Acceso a centro deportivo	16.00 m2
Fosa de clavados	500.00 m2	Recepción	17.85 m2
Área de jueces	73.80 m2	Administración	34.40 m2
Alberca semi-olímpica	375.00 m2	Tienda deportiva	74.40 m2
Alberca de enseñanza	202.50 m2	Servicio sanitario	54.40 m2
Alberca de hidroterapia	74.25 m2	Módulo de vigilancia	5.40 m2
Alberca de relajación	56.25 m2	Dirección	22.80 m2
Gimnasio	594.00 m2	Oficina de P.F.	14.50 m2
Sala de masajes	65.20 m2	Oficina de nutrición	14.50 m2
Sala de fisioterapia	105.00 m2	Enfermería	28.00 m2
Sala de control y registro	23.40 m2	Acceso a área de espectadores	140.00 m2
Sala de prensa	62.40 m2	Taquilla	34.80 m2
Salón de usos mixtos	90.00 m2	Fuente de sodas	17.00 m2
Centro de transmisión	42.00 m2	Gradas	938.70 m2
Sub-total:	3,513.80 m2	Sub-total:	1,412.75 m2
Circulaciones 20%:	702.76 m2	Circulaciones 20%:	282.55 m2
Área total:	4,216.56 m2	Área total:	1,695.30 m2

**ASPECTO FUNCIONAL**

---

ZONA DE SERVICIOS	ÁREA	SUMATORIA DE ÁREAS	ÁREA
Vestidores de competencia	297.00 m2	Zona deportiva	4,216.56 m2
Vestidores familiares	96.00 m2	Zona de atención	1,695.30 m2
Vestidores entrenadores	96.00 m2	Zona de servicios	1,420.98 m2
Vestidores generales	222.00 m2		
Salón de calentamiento	42.00 m2	Sub-total:	7,332.84 m2
Sala de espera de llamado	6.25 m2		
Sala de acreditación	120.00 m2	Plaza de acceso	960.00 m2
Cuarto de servicio	6.00 m2	Área de descarga:	80.00 m2
Almacén	24.00 m2	Estacionamiento privado:	600.00 m2
Cocina	22.00 m2	Estacionamiento visitantes:	1,000.00 m2
Cafetería	180.00 m2	Áreas verdes (25%):	1,833.21 m2
Site	10.40 m2		
Bodega de mantenimiento	56.50 m2		
Bodega de jardinería	6.00 m2	Área total requerida:	11,806.05 m2
	Sub-total:		
	1,184.15 m2		
	Circulaciones 20%:		
	236.83 m2		
	Área total:		
	1.420.98 m2		



### **III. ASPECTO LEGAL**

## REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL MUNICIPIO DE URUAPAN

ARTÍCULO 70.- Están prohibidas las ventanas localizadas en colindancia<sup>26</sup>.

ARTÍCULO 71.- Está prohibido construir voladizos o balcones más allá del límite de los predios, sólo se permitirán sobre la vía pública con las condiciones siguientes:

- I. Que esté por encima de 2.5 metros de alto sobre la banqueta;
- II. Que su ancho sobre la banqueta, no exceda 1 metro; y,
- III. Deberán sujetarse a las restricciones que emanen de los dispositivos de líneas de transmisión de electricidad.

ARTÍCULO 342.- Las albercas contarán, cuando menos, con los siguientes elementos:

- I. Equipos de recirculación, filtración y purificación de agua;
- II. Boquillas de inyección para distribuir el agua recirculada y de succión para los limpiadores de fondo

III. Los sistemas de filtración y/o calefacción de agua se instalarán de acuerdo con las Normas y/o Normas Oficiales Mexicanas.

ARTÍCULO 306.- Las instalaciones de aire acondicionado deberán realizarse de manera que los equipos no produzcan vibraciones o ruidos que causen molestias a las personas o perjuicios a los edificios o a terceros.

ARTÍCULO 363.- Todo estacionamiento público a descubierto debe tener drenaje o estar drenado y bardeado en sus colindancias con los predios vecinos.

ARTÍCULO 368.- Las edificaciones deben contar con las instalaciones y los equipos necesarios para prevenir y combatir los incendios.

ARTÍCULO 377.- Las albercas deben contar con los elementos y medidas de protección establecidas en las Normas y demás disposiciones aplicables.

---

<sup>26</sup> Reglamento de Construcción del Municipio de Uruapan. (2011).

## NORMATIVIDAD RELATIVA A ACCESIBILIDAD

### EXTRACTO DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE URUAPAN

ARTÍCULO 318.- Los accesos y la ruta de circulación para personas en sillas de ruedas deberán de estar pavimentadas.<sup>27</sup>

ARTÍCULO 320.- El tamaño de los cajones accesibles de estacionamiento serán de 3.80 m de ancho por 5.00 m de largo, como mínimo. Los espacios designados especialmente para las personas con capacidades diferentes, deberán ser los espacios más cercanos a la entrada.

ARTÍCULO 322.- El número de cajones de estacionamiento requeridos para personas con capacidades diferentes, deberá considerarse un cajón de estacionamiento como mínimo por cada 25 cajones normales o fracción a partir de doce, y deberán ser identificados por un letrero y deberán tener el símbolo internacional de accesibilidad y con texto indicando su uso.

ARTÍCULO 323.- Las rampas para sillas de ruedas, no deberán de exceder del 6 % de pendiente y deberán de ser de superficie antiderrapante. El ancho de las rampas no podrá ser menor de 1.2 m libres, es decir al interior de los pasamanos.

ARTÍCULO 324.- Las entradas principales de los edificios deberán ser accesibles para personas con capacidades diferentes.

ARTÍCULO 327.- Cualquier entrada principal de un edificio que no sea accesible para personas en sillas de ruedas, deberá tener un letrero con el símbolo internacional de accesibilidad, indicando claramente en donde se encuentra la entrada accesible.

ARTÍCULO 329.- En cada núcleo de baños públicos deberá de existir al menos un inodoro y un lavabo accesible para personas en sillas de ruedas.

---

<sup>27</sup> Reglamento de Construcción del Municipio de Uruapan. (2011).

## NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

- Cajones de estacionamiento: **2.40 m X 5.00 m** – medida mínima
  - Circulación: **5.00 m** a **6.50 m** – medida óptima
  - Número de cajones: 1 por cada **75 m<sup>2</sup>** construidos. Cantidad máxima
- Dimensiones de puertas:
  - Acceso ppal. **1.20 m** de ancho X **2.20 m** de largo. Medidas mínimas. Ángulo mínimo: **90°**
  - Servicios diversos. **0.90 m** de ancho X **2.20 m** de largo. Medidas mínimas. Ángulo mínimo: **90°**
- Dimensiones mínimas:

TIPO DE EDIFICACIÓN	LOCAL	Área mínima (En m <sup>2</sup> o indicador mínimo)	Lado mínimo (En metros)	Altura mínima (En metros)
DEPORTES Y RECREACIÓN	Canchas o instalaciones de prácticas y exhibiciones	DRO	DRO	DRO
	Graderías	0.50 m <sup>2</sup> /asiento	0.45 m / asiento	2.50

- Rampas: **1.20 m** de ancho mínimo.
  - Pendientes: Hasta 1.50 m: **12%**, hasta 3.00 m **10%**, hasta 10m **8%**
- Escaleras: **0.90 m** ancho mínimo. Peralte: **18 cm** máximo. Huella: **30 cm** mínimo.
- Ancho de circulaciones: **1.20 m** – medida mínima.

- Servicios sanitarios:
  - Hasta 100 personas: **2 inodoros, 2 lavabos y 2 regaderas.**
  - De 101 a 200: **4 inodoros, 4 lavabos y 4 regaderas.**
  - Cada 200 adicionales o fracción: **2 inodoros, 2 lavabos y 2 regaderas.**
- Iluminación artificial:
  - Gimnasios y áreas de adiestramiento: **250 luxes.**
  - Circulaciones: **100 luxes.**
- Albercas:

Las albercas deben contar con los siguientes elementos y medidas de protección:

- I. Andadores en las orillas de las albercas con ancho mínimo de 1.20 m;  
Superficie áspera o de material antiderrapante;
- II. Una escalera por cada 23.00 m lineales de perímetro
- III. Cada alberca contará con un mínimo de dos escaleras.

Las instalaciones de trampolines y plataformas reunirán las siguientes condiciones:

- I. Altura máxima permitida: **3.00 m** para los trampolines y **10.00 m** para las plataformas;
- II. Ancho de los trampolines: **0.50 m** y la mínima de plataforma de **2.00 m**.  
La superficie en ambos casos será antiderrapante;
- III. Escaleras para trampolines y plataformas:  
Huellas: **0.12 m** mínimo y Peralte: 0.20 m a **0.25 m**.  
Barandales: **0.90 m** de altura

- Trampolines

Altura de los trampolines sobre el nivel del agua	Profundidad mínima del agua	Distancia a que debe mantenerse la profundidad mínima del agua a partir de la proyección vertical del centro del extremo frontal del trampolín			Volado mínimo entre el borde de la alberca y la proyección vertical del centro del extremo frontal del trampolín
		Al frente	Hacia atrás	A cada lado	
Hasta 1.00 m	3.00 m	5.30 m	1.50 m	2.20 m	1.50 m
De más de 1.00 m y hasta 3.00 m	3.50 m	6.20 m	1.50 m	2.70 m	1.50 m

- Plataformas<sup>28</sup>

Altura de las plataformas sobre el nivel del agua	Profundidad mínima del agua	Distancia a que debe mantenerse la profundidad mínima del agua a partir de la proyección vertical del centro del extremo de la plataforma			Volado mínimo entre el borde de la alberca y la proyección vertical del extremo frontal de la plataforma	Distancia mínima entre las proyecciones verticales de los extremos de las plataformas colocadas una sobre la otra.
		Al frente	Hacia atrás	A cada lado		
Hasta 6.50 m	4.00 m	7.00 m	1.50 m	3.00 m	1.50 m	0.75 m
De más de 6.50 m, hasta 10.00 m	4.50 m	10.00 m	1.50 m	3.00 m	1.50 m	0.75 m

<sup>28</sup> Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico, Reglamento de Construcción del Municipio de Uruapan. (2011).

## NORMA MEXICANA NMX-AA-164-SCFI-2013

### EDIFICACIÓN SUSTENTABLE – CRITERIOS AMBIENTALES MÍNIMOS

#### CAPÍTULO 5 - REQUISITOS

5.2.1.3 Cuando el predio esté ubicado en una zona donde la normatividad vigente permita el uso mixto, la edificación debe tener al menos 2 usos, complementarios entre sí.

5.2.1.7 La localización de las edificaciones puede ser en inmuebles abandonados y/o deteriorados, cuando la edificación contribuya a la regeneración urbana, ambiental y social, así como a la redensificación de la zona en la que se encuentren, conforme a la normatividad urbana vigente.

5.2.1.8.- El porcentaje de áreas libres debe ser mayor al valor mínimo establecido en la regulación local en un 10% sin contar áreas de estacionamiento. Estas áreas libres deben cumplir al menos con 2 de las siguientes disposiciones:

- Permitir la infiltración de agua a los mantos acuíferos.
- Ser de uso común para usuarios y visitantes.

- En predios ubicados en zonas que permitan la infiltración de agua y cuando así lo establezca la normativa local deben tener una superficie permeable adicional del 10 %.

5.2.1.12 Las áreas libres pavimentadas y los estacionamientos descubiertos deben contemplar en su diseño que el 50 % de su superficie cubra alguno de los siguientes requisitos:

- Tener una reflectancia con un IRS mayor o igual a 29.
- Estar sombreadas, al menos durante un promedio de 5 horas al día.

5.2.1.13 El principal acceso peatonal de la edificación puede estar localizado a una distancia no mayor de 800 m de algún punto de ascenso y descenso de transporte público.

5.2.1.14 Todas las edificaciones pueden contar con estacionamiento para bicicletas que brinde servicio tanto a usuarios o trabajadores como a visitantes, según los requerimientos del Apéndice Informativo 3.

5.2.1.15 En áreas intraurbanas el número de cajones de estacionamiento para automóviles debe cumplir con los requerimientos mínimos establecidos en la normativa local aplicable, sin agregar más espacios de estacionamiento.

5.2.5.1.6 El área verde debe contribuir a articular el sistema de espacios verdes de la ciudad, independientemente de que estos espacios sean públicos o privados, buscando su integración, y cercanía para permitir el intercambio de flujos naturales.

Cuando el predio se ubique en colindancia con un área natural protegida o en un corredor biológico esta articulación es imprescindible.

5.2.5.1.7 La elección de las plantas y árboles a colocar y su localización en las áreas verdes debe contemplar:

- Especies vegetales nativas y/o adaptadas a las condiciones climáticas;
- Que sean naturalmente resistentes a plagas y enfermedades;

- Que requieran de poco mantenimiento y de preferencia con bajo consumo de agua para su mantenimiento;
- No introducir especies invasoras o exóticas;
- Que puedan crecer y sobrevivir bajo las condiciones de asoleamiento en el lugar donde se van a plantar, considerando las sombras producidas por la edificación;
- Que sean adecuadas para la calidad y tipo de suelo en que se van a sembrar;
- Facilitar el mantenimiento con una poda adecuada.
- Suficiente espacio para su crecimiento, de acuerdo a las dimensiones de su tronco/tallo (ancho y altura), fronda y raíz;
- Que no interfieran con la iluminación, el alcantarillado, el flujo y seguridad de peatones y automóviles;

5.2.5.1.9 Los elementos naturales (árboles y vegetación) del área verde deben aprovecharse, como elementos que pueden ayudar a mejorar las condiciones ambientales de la edificación, a través de:

- Generar sombras cuando se quiera reducir los asoleamientos y permitir su paso cuando se requiera ganar calor.
- Proteger de los vientos o redirigirlos;
- Amortiguar el ruido;
- Atrapar partículas suspendidas en el aire; o
- Estabilización de suelos y control de la erosión.

5.2.5.2.3 Las entradas del edificio pueden dar preferencia al acceso peatonal y vehículos no motorizados.

5.2.5.2.4. Las instalaciones exteriores y elementos externos de las edificaciones pueden diseñarse para no alterar la composición arquitectónica de la edificación.

5.2.5.2.5 Las edificaciones sobre predios con pendientes pueden asegurar un diseño congruente con éste y asegurar el adecuado manejo de los cortes.

5.2.5.2.6 Se puede dar mantenimiento a las fachadas, incluyendo fachadas ciegas o muros de

colindancia asegurando el adecuado estado del recubrimiento, incluido el recubrimiento vegetal.

5.2.5.3.1 En el interior de la edificación deben existir parámetros de confort térmico, con temperaturas entre los 18 y 25 °C favoreciendo las soluciones bioclimáticas sobre las mecánicas.

5.2.5.3.8 En edificaciones que requieran climatización deben ofrecerse opciones de ventilación natural, ventilación mecánica y aire acondicionado, que permitan ser reguladas por el usuario.

5.2.5.3.11 Se debe favorecer la iluminación natural de los espacios interiores mediante ventanas, tragaluces, pérgolas y otros elementos arquitectónicos.

5.2.5.4.1 Las edificaciones no deben tener barreras físicas que dificulten la accesibilidad a los usuarios, principalmente en los sectores de población vulnerables.

5.2.5.4.2. El edificio debe contar con un servicio de limpieza que lo mantenga aseado constantemente.

5.2.5.4.6 Se debe demostrar que todos los usuarios, tanto internos como externos, cuentan con el espacio vital necesario para realizar las actividades a que está destinada la edificación, de acuerdo con la normatividad aplicable.

5.2.5.4.7 Las edificaciones del sector industrial y de servicios que tengan más de 50 empleados, y las del sector comercial que tengan más de 30 empleados, deben contar con servicios de cocina, comedor, baños y regaderas para los trabajadores.

### APÉNDICE INFORMATIVO 3 – ESTACIONAMIENTO PARA BICICLETAS

- Centros deportivos
  - Corta estancia – 1 por cada 200 m2 construidos.
  - Larga estancia – 1 por cada 500 m2 construidos.
- Estadios y auditorios
  - Corta estancia – 1 por cada 100 m2 construidos.
  - Larga estancia – 1 por cada 500 m2 construidos.
- Jardines y parques
  - 1 por cada 5000 m2 de terreno<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> NMX-AA-164-SCFI-2013. Edificación sustentable, criterios y requerimientos mínimos. (2013)



## IV. ASPECTO FÍSICO

### DATOS GENERALES DEL SITIO: URUAPAN DEL PROGRESO, MICHOACÁN

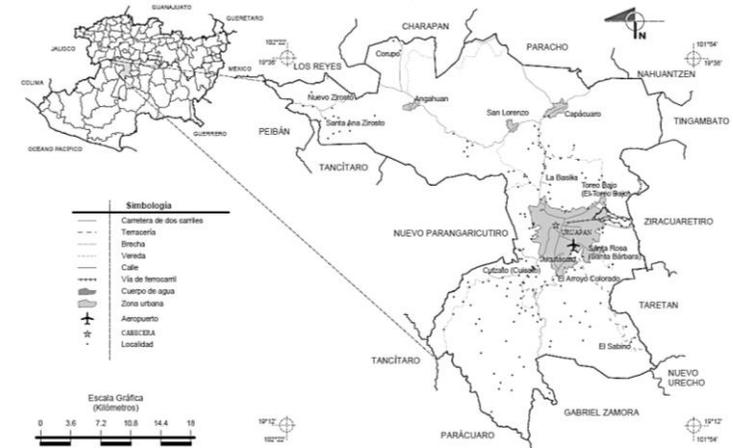
#### UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La ciudad de Uruapan se ubica en el centro - occidente del estado de Michoacán, (coordenadas 19°25'16" N y 102°03'47" O) a una altura de 1620 metros sobre el nivel del mar. Colindando con los municipios de Los Reyes, Paracho, Charapan y Nahuatzen al norte; Tingambato, Ziracuaretiro, Taretan y Nuevo Urecho al este, Gabriel Zamora, y Parácuaro al sur; Nuevo Parangaricutiro, Tancítaro, y Peribán al oeste<sup>30</sup>.

#### CLIMA

Posee un rango de temperatura entre los 12° y 26° C. Tiene un rango de precipitación desde los 800 hasta 2000mm.

Tiene un clima templado húmedo con abundantes lluvias en verano (21.93%) en la región norte - poniente y semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (14.43%) en las región sur - oriente.



Ubicación de Uruapan en el estado y municipio. Mapa: INEGI



La localidad cuenta con grandes reservas boscosas, siendo la principal el Parque Nacional Barranca del Cupatitzio. Fuente: Ruta Don Vasco

<sup>30</sup> INEGI. (2009). *Prontuarios de información geográfica municipal*. (Michoacán de Ocampo, Vol. 16-102).

### EXTENSIÓN TERRITORIAL

El municipio de Uruapan cuenta con una superficie de 954.17 km<sup>2</sup>, ocupando el 1.73% de la totalidad del estado.

### VIENTOS DOMINANTES

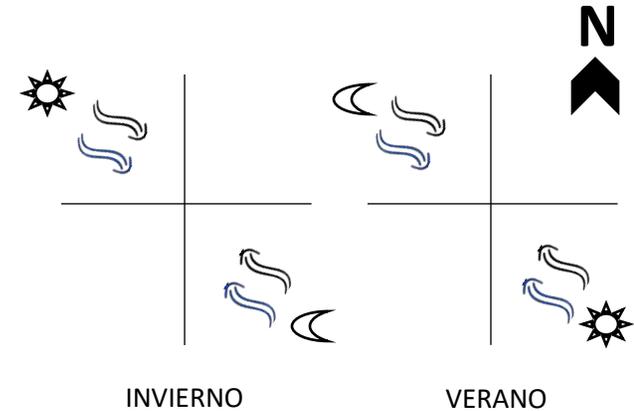
Durante la temporada de lluvias, los vientos corren hacia el sureste durante el día y al noroeste por las noches. La velocidad máxima es de 2km/h.

En temporadas de secas, los vientos corren hacia el noroeste durante el día y al sureste en horarios nocturnos. Las ventilaciones cruzadas se reflejan en la dirección, únicamente variando el sentido de estas.

### ASOLEAMIENTO

La posición del sol varía en las distintas épocas del año y esto se refleja en el asoleamiento. Durante el invierno la inclinación máxima del sol es de 23° al sur.

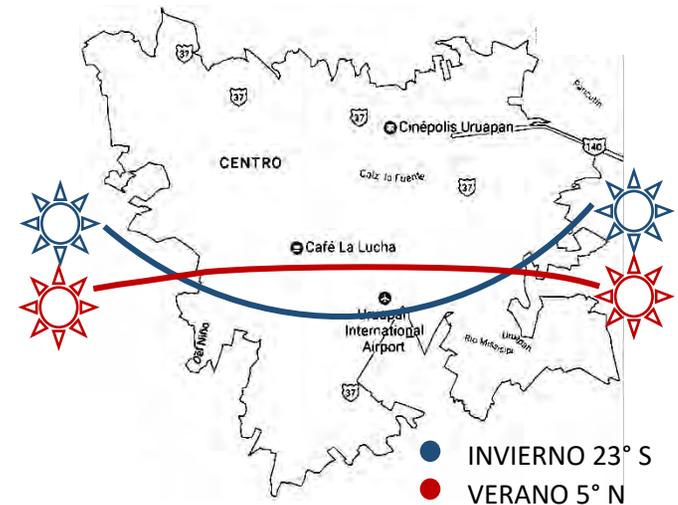
Por su parte, durante el verano la inclinación máxima del astro es de 5° al norte.



INVIERNO

VERANO

Representación de los vientos dominantes.



Gráfica de asoleamiento.

### SELECCIÓN DEL TERRENO

De acuerdo a las características físicas, dimensiones, ubicación, vías de acceso, dotación de servicios, tipo de uso de suelo y las necesidades arrojadas por el programa arquitectónico, se determinó cuál de los terrenos propuestos por la secretaría de Obras Públicas era el más apto para contar con un equipamiento de éste género.

El terreno de donación del Fracc. Alianza Urbana no cuenta con las dimensiones mínimas necesarias para el proyecto, además se ubica en calles locales, no recomendables para los elementos deportivos.

El terreno ubicado en la unidad deportiva El Capulín se encuentra fuera de la mancha urbana, a su vez, su único acceso se encuentra sobre una carretera federal, dificultando la llegada de los usuarios, tanto de forma peatonal como vehicular,

Finalmente, el predio donde anteriormente se ubicaba el palenque municipal, dentro de la antigua expo feria, tiene un área apta para poder ejecutar el proyecto, además se ubica en una zona de mucho crecimiento, gracias a la generación de equipamientos urbanos en sector social y salud, convirtiéndolo en la opción más viable para la ejecución del proyecto.



Área de donación en Col. Alianza Urbana

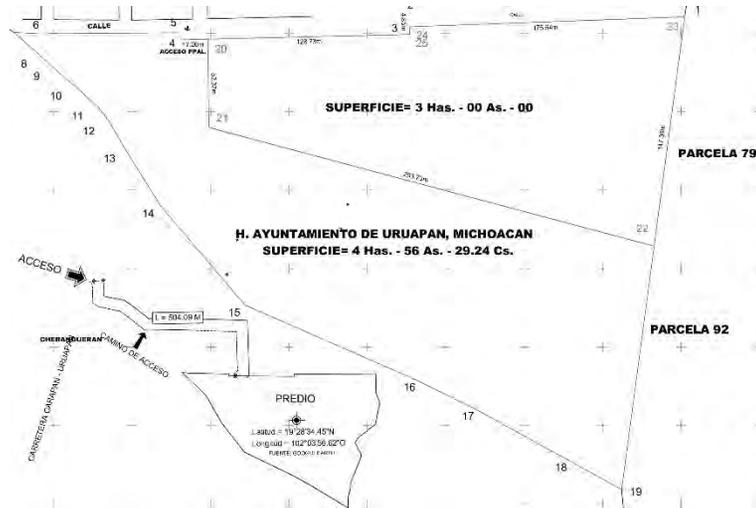


Unidad Deportiva El Capulín.

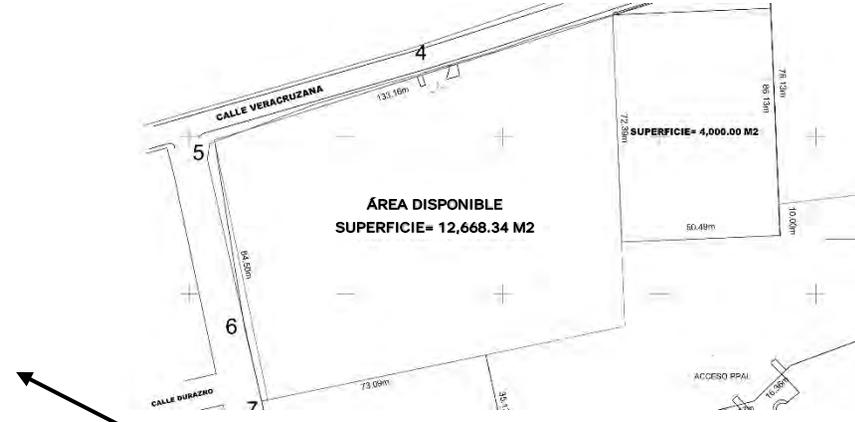


Predio de la antigua Expo feria del Aguacate.

# ASPECTO FÍSICO



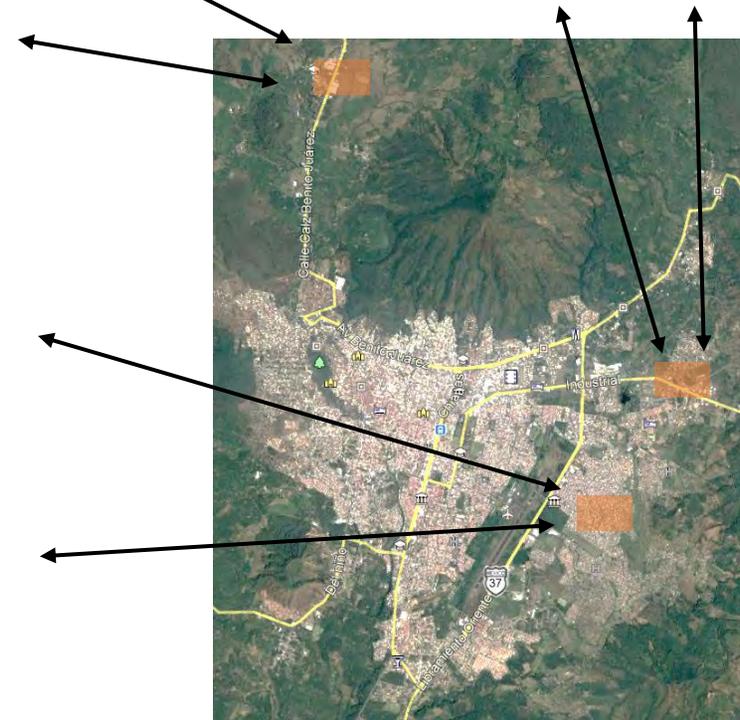
Levantamiento terreno el Capulín



Levantamiento terreno expo feria



Levantamiento terreno Alianza Urbana



### ANÁLISIS DEL TERRENO

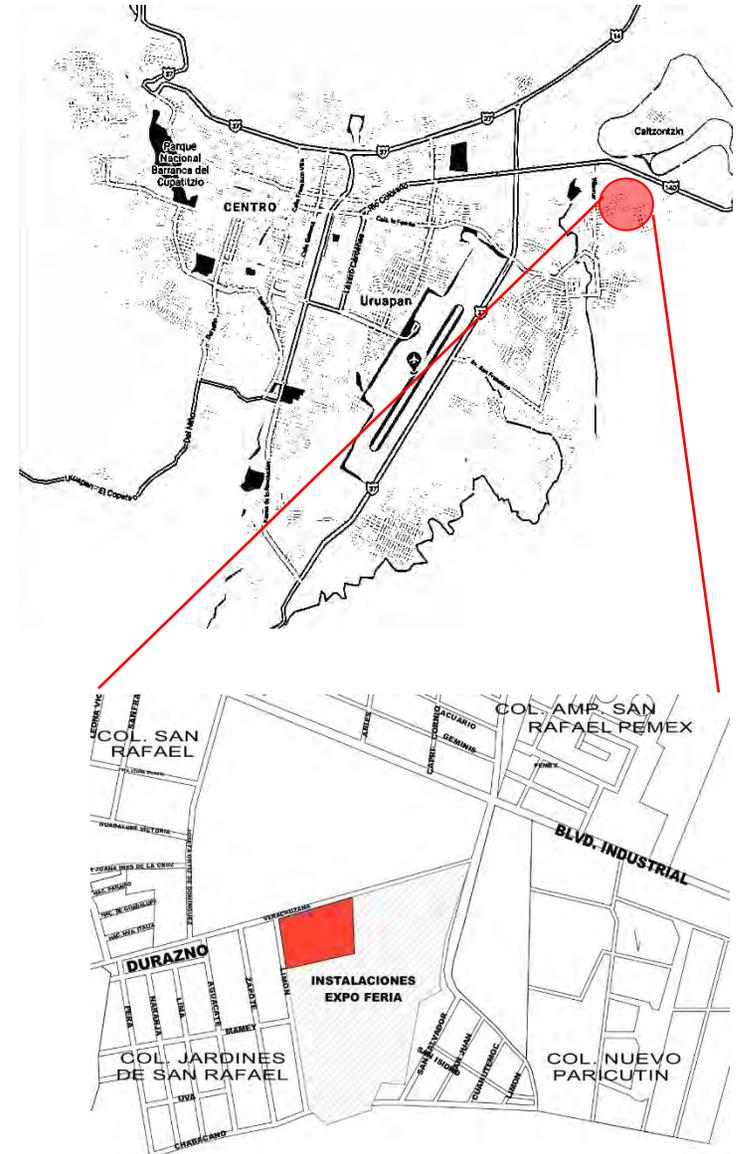
El predio se ubica en la Colonia Jardines San Rafael, al nororiente de la ciudad de Uruapan. Se trata de una reserva territorial municipal, por lo que no implicaría una inversión adicional para su compra.

Cuenta con dos frentes, hacia la Calle Veracruzana en orientación norte y Calle Limón en dirección al poniente, al sur colinda con el proyecto de la estancia diurna para adultos mayores y al oriente con un espacio municipal privado.

Las dimensiones del terreno permiten una adecuada distribución de los espacios ya que tiene una proporción de 1:1.5 y sus ángulos de inclinación son poco prominentes. En el mismo sentido la topografía del predio otorga la facilidad de trabajar el proyecto a pesar de contar con un ligero desnivel.

La zona cuenta con todos los servicios (alumbrado público, energía eléctrica, agua potable, alcantarillado y drenaje, conexión a internet, teléfono, pavimentación, recolección de basura y transporte público).

Estas cualidades son compatibles con las necesidades propuestas de manera que el terreno tiene la suficiente factibilidad para que el proyecto se ejecute.



Macrolocalización y microlocalización del terreno.

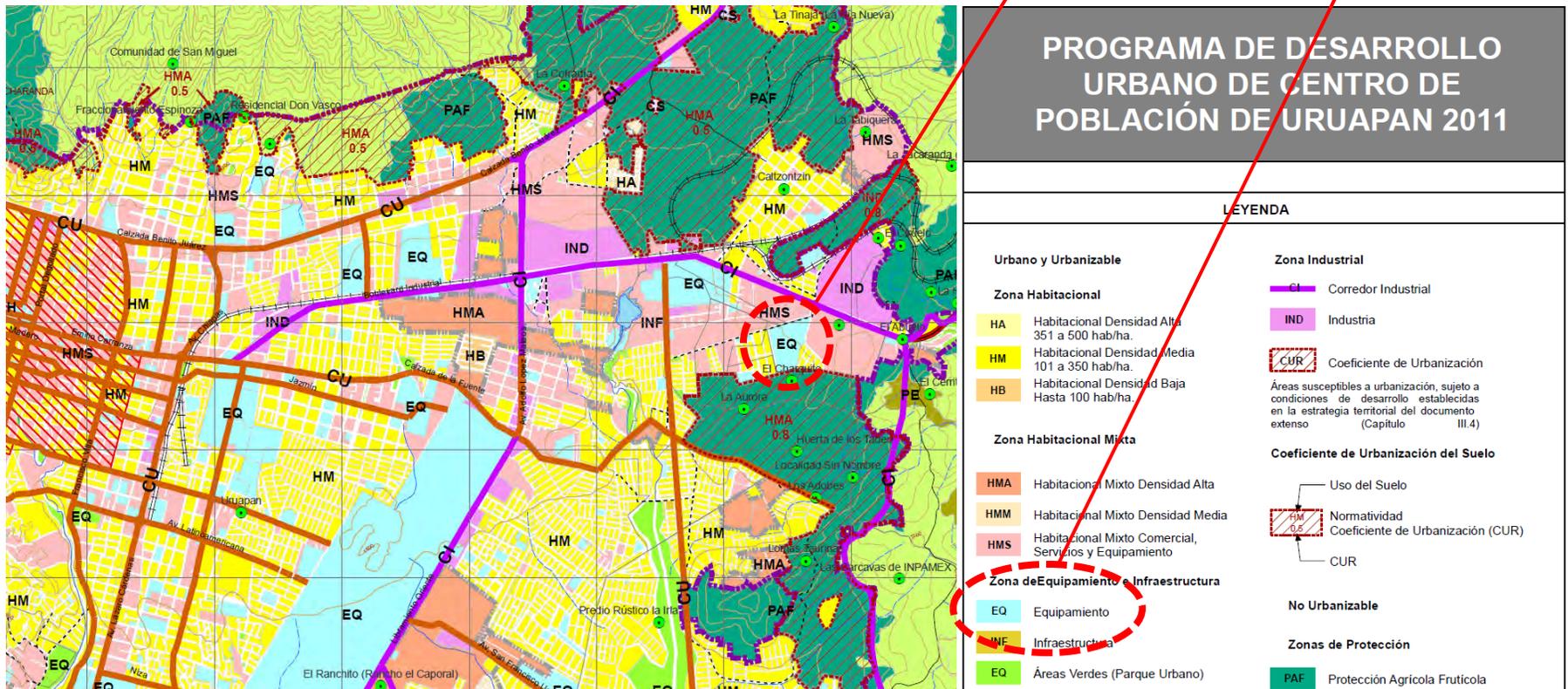
## ASPECTO FÍSICO

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano (PDU) del Centro de Población de Uruapan 2011-2033 el terreno se ubica en una zona de equipamiento e infraestructura, por lo que el uso de suelo es compatible con el proyecto que se pretende llevar a cabo en el predio.

## USO DE SUELO COMPATIBLE

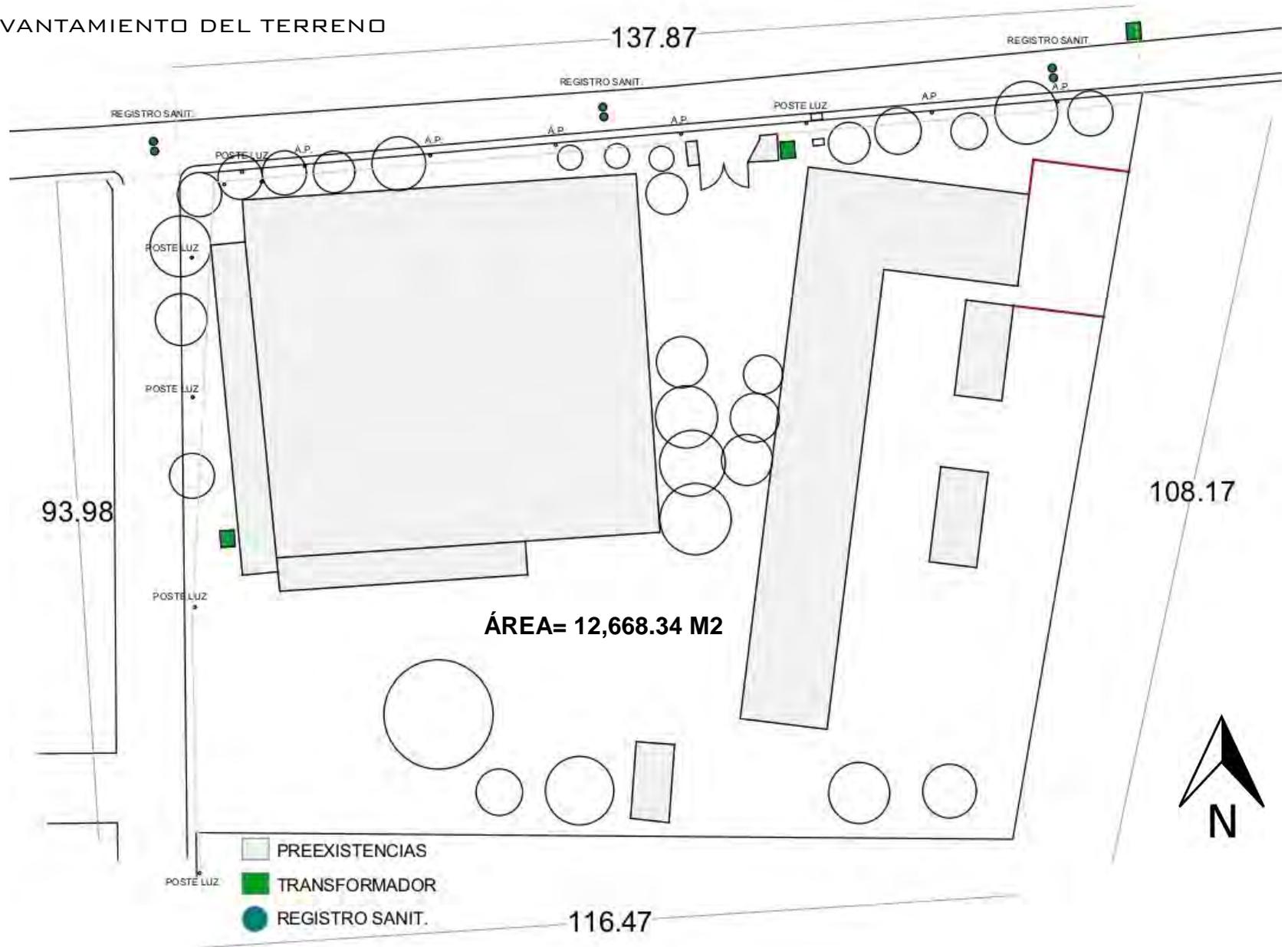
Tipo de proyecto:  
Equipamiento regional

C.O.S: 0.7



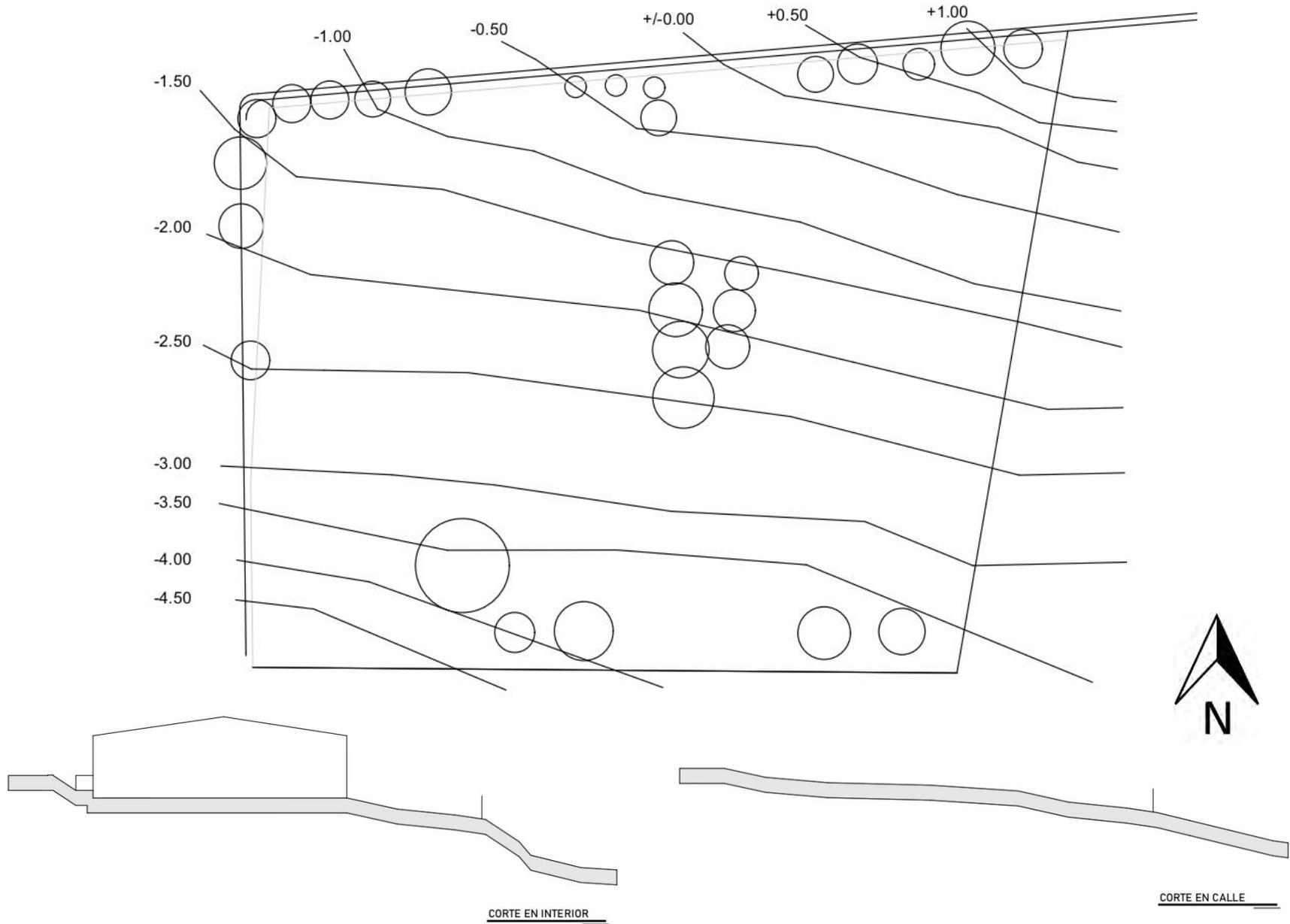
# ASPECTO FÍSICO

## LEVANTAMIENTO DEL TERRENO



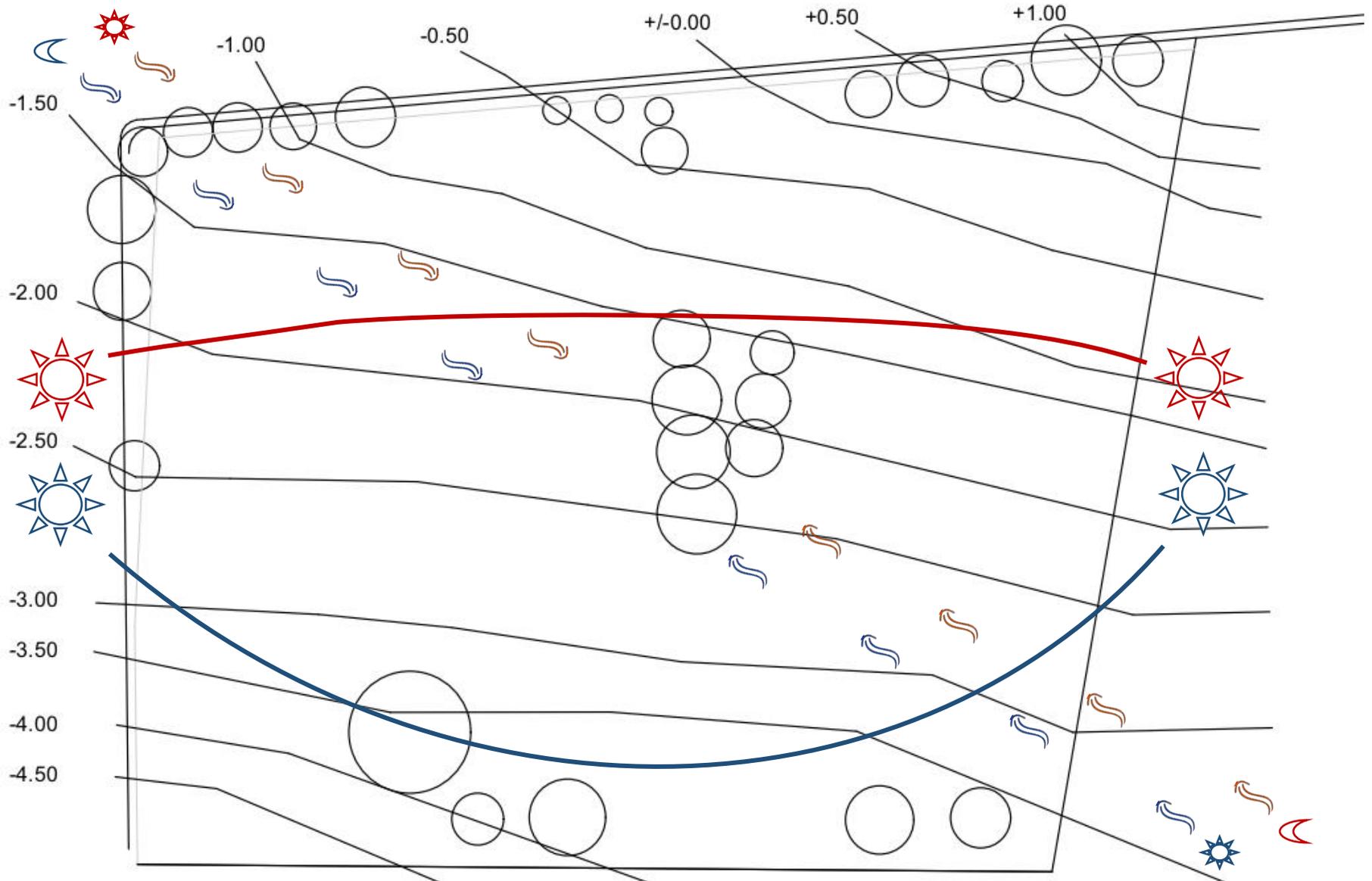
# ASPECTO FÍSICO

## NIVELES DEL TERRENO



# ASPECTO FÍSICO

## ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO Y VENTILACIÓN



- INVIERNO – Inclinación solar 23° S
- VERANO – Inclinación solar 5° N

- INVIERNO – Norte a sur de noche, Sur a Norte de día
- VERANO – Sur a Norte de noche, Norte a Sur de día

## ASPECTO FÍSICO

---

### LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

El terreno cuenta con dos frentes, ubicados en orientación norte y poniente.

Desde la calle Veracruzana se puede apreciar el acceso al antiguo palenque, siendo la preexistencia más próxima a la vialidad.

En el interior se identifican las escaleras de acceso, las cuales bajan al nivel de suelo del escenario (3 metros por debajo del nivel de calle).

Otras preexistencias encontradas en el terreno son: muros de antigua explanada de gastronomía de la feria, una bodega, almacenes del palenque y la galera del mismo.

El perímetro del terreno se encuentra delimitado por una malla de acero y una columna de árboles, se observan los postes del alumbrado público, colocados a 18 metros de distancia entre sí.

A un costado del acceso se encuentra el registro de electricidad, el registro de agua y el registro de teléfono, dentro del terreno se ubica un transformador.



Vista desde calle Veracruzana



Acceso al antiguo palenque



Interior del palenque

## ASPECTO FÍSICO

---

En la esquina de calle Veracruzana y calle Limón se encuentra un grupo de postes de luz, pertenecientes a la línea de C.F.E.

La vialidad secundaria del predio no está pavimentada, por lo que se requiere la implementación de banquetas y guarniciones que se adapten al proyecto de pavimentación ya establecido por obras públicas.

Sobre la calle Limón se establece una pendiente de aproximadamente 7°, esta es constante en toda la acera del terreno, hasta su conexión con la calle Mamey, ubicada sobre el límite del terreno con el proyecto de la estancia para adultos mayores.

Sobre la colindancia sur del terreno existe una diferencia de niveles más prominente, generando una pequeña barranca, la cual condiciona la creación de un muro de contención para evitar deslaves en el predio, o incluso en el edificio a construir.

Todas las preexistencias serán retiradas del predio, en el caso de los transformadores, se optará por reubicarlos en puntos más adecuados para el trazado del proyecto.



Esquina de calle Veracruzana y calle Limón



Vista desde calle Mamey



Vista desde la parte posterior del terreno



## V. ASPECTO CONCEPTUAL

### DIRECTRIZ Y CONCEPTO

Uno de los elementos más contrastantes que puede existir dentro de un centro acuático son las aguas cristalinas que cubren las grandes fosas de nado y saltos, estos cuerpos reflejan la pureza del agua ya que su mantenimiento constante les permite alcanzar los más altos niveles de limpieza y transparencia.

El proyecto arquitectónico propuesto partirá de la idea de contar con una pureza en los materiales, de manera que exista una limpieza integral en todos los elementos que conforman el edificio, siendo uno de los esenciales el concreto.

El manejo de concreto aparente en combinación con estructura de acero y grandes claros de cristal permitirá crear un lenguaje contemporáneo con carácter de centro acuático, jugando con las distintas tonalidades del material.



Centro de arte Roberto Garza Sada, UDEM Monterrey.



Fachada de concreto aparente con diferenciación en las tonalidades. Torre Reforma, Ciudad de México.



Fachada en concreto aparente con elementos de cristal y acero. Barra trade corporate. Brasil

### LAS ONDAS DEL AGUA

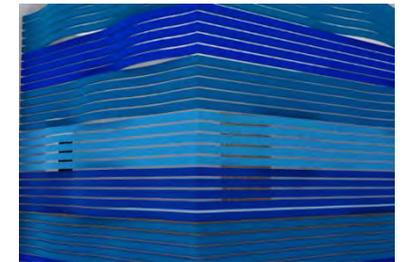
Cuando se habla de deportes acuáticos es inherente pensar en el agua, ya que estos se ejecutan dentro de ella, y a su vez, en el movimiento ondulatorio que se genera en su entorno.

El movimiento o golpeo de un cuerpo dentro del agua provoca un cambio en la posición de las partículas, que al ser líquidas se ve reflejado en forma de ondulaciones. Cuando dichas ondas se generan en los mares y océanos generan ondas de mayor dimensión, conocidas como olas capilares.

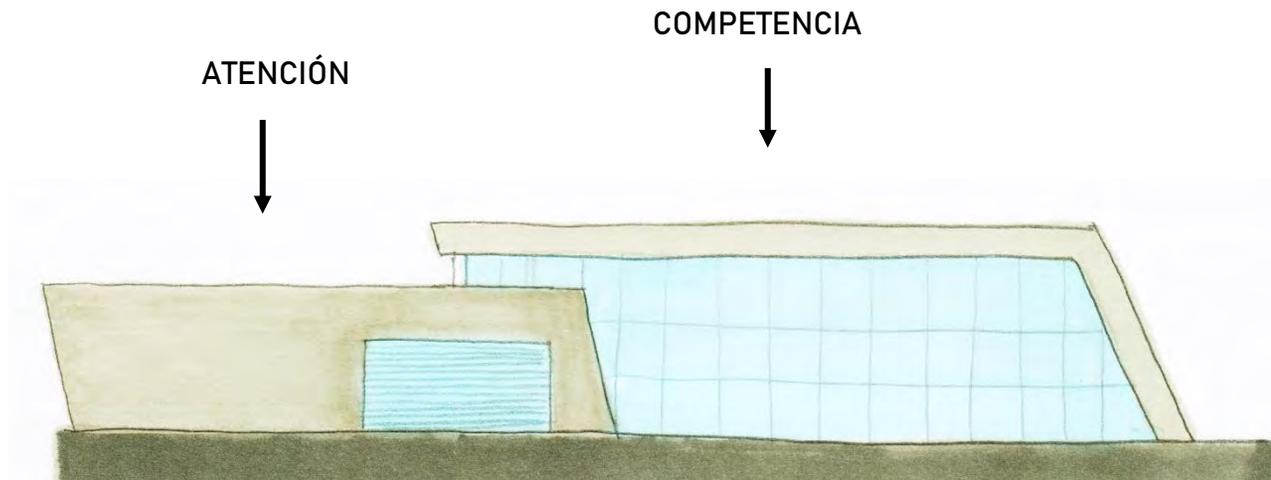
Las ondas provocan una sensación de dinamismo en las albercas, permiten apreciar que hay vida, hay actividad, hay movimiento dentro de ellas.

En el proyecto se pretende reflejar una sensación similar a la de las ondas, esto por medio del manejo de celosías con curvas en direcciones aleatorias y con diferentes tonalidades para asemejar dicho efecto. Mediante este elemento visual el carácter del edificio se verá reflejado de forma más clara.

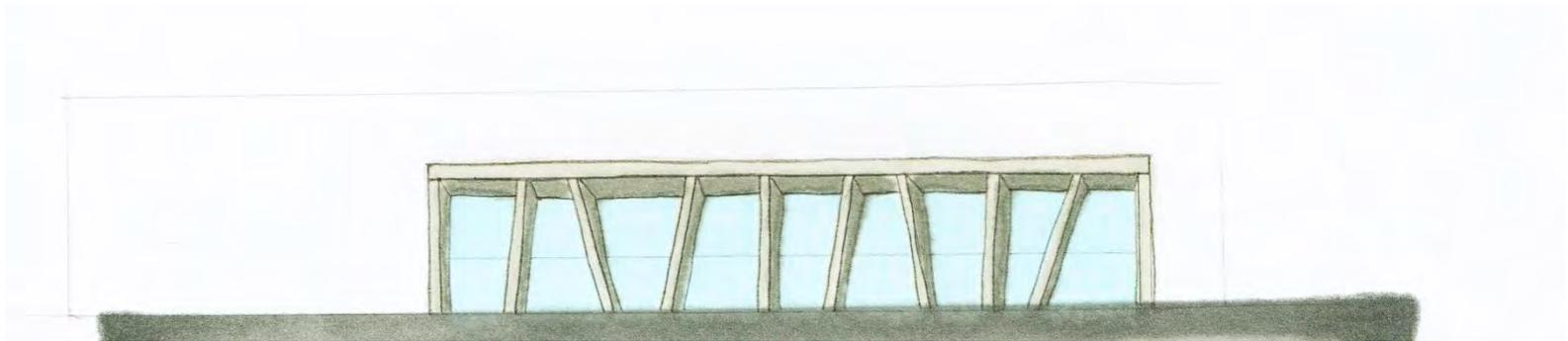
La cubierta principal se mimetizará con la estructura vertical, formando un elemento uniforme que será interpretado como una ola que cubre todo el conjunto.



HIPÓTESIS FORMAL

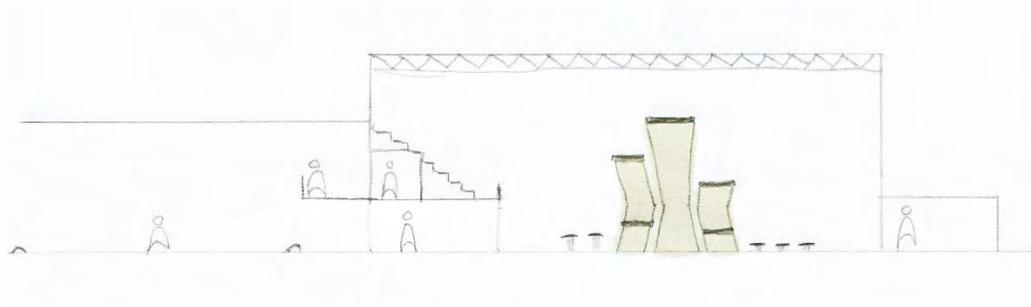


Elemento envolvente que cubre el área de competencia y volumen de concreto en zona de atención.



Manejo de planos estructurales de concreto aparente en zona deportiva.

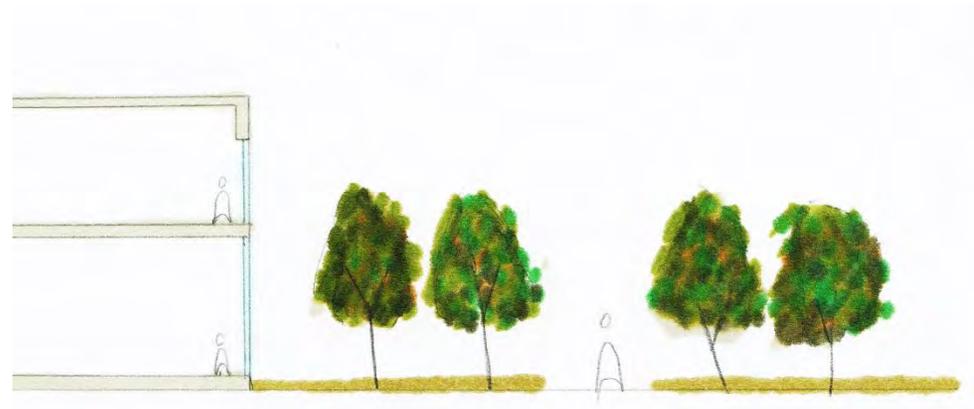
## HIPÓTESIS ESPACIAL



Manejo de diferentes alturas en el interior de acuerdo al tipo de actividad que se desarrolle.

Los salones de entrenamiento tendrán una gran entrada de luz con dirección a un área verde.

Paleta de colores claros para generar una sensación de mayor amplitud en los espacios.



## HIPÓTESIS FUNCIONAL

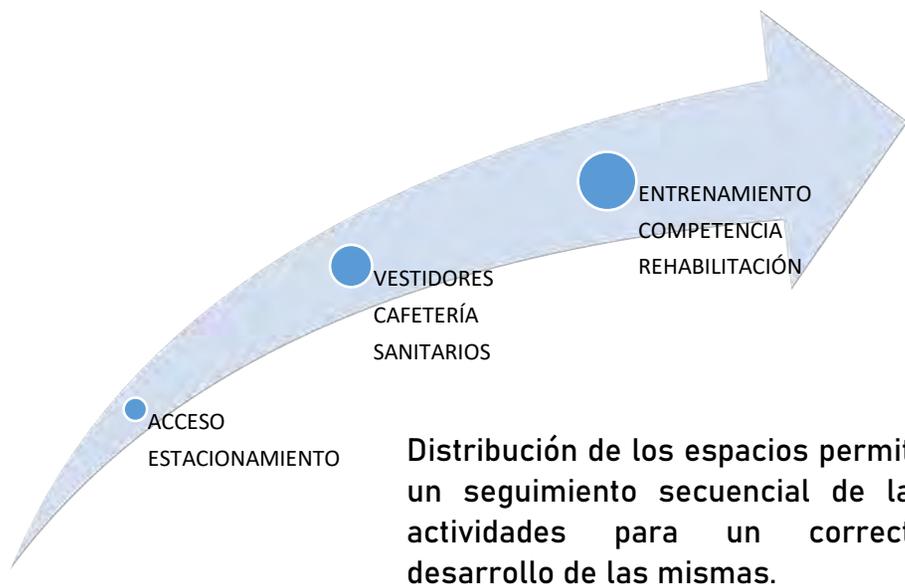
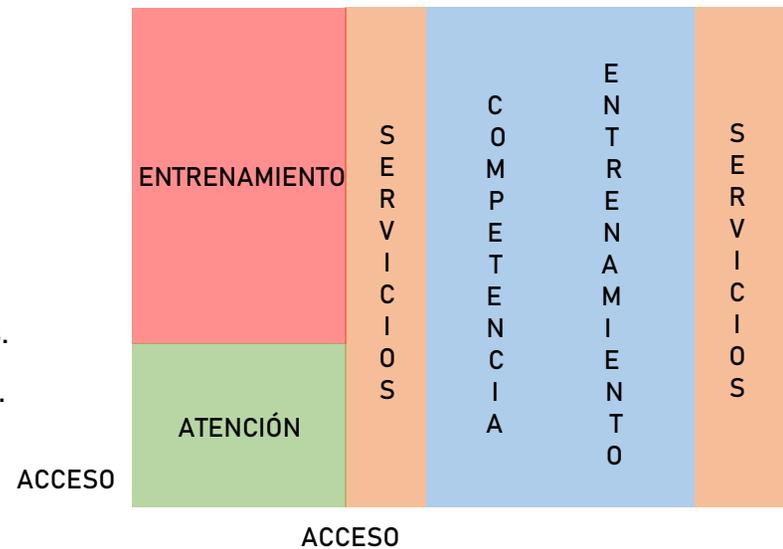
Los espacios están distribuidos en cuatro grandes áreas

Competencia: Donde se realizan los eventos oficiales.

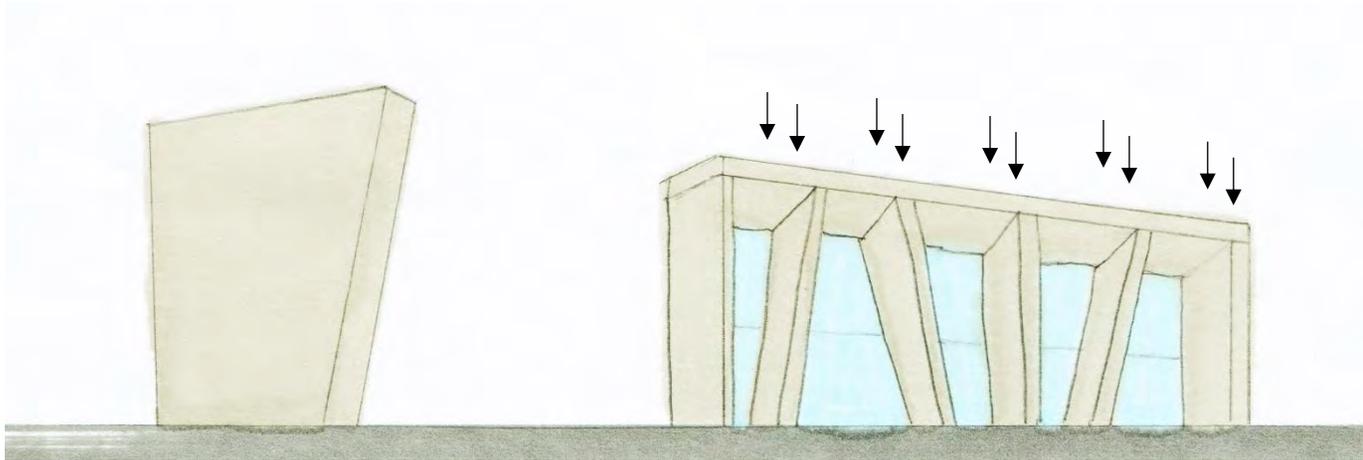
Entrenamiento: Donde los atletas se preparan y se rehabilitan.

Atención: Donde se brindan servicios especiales a los usuarios.

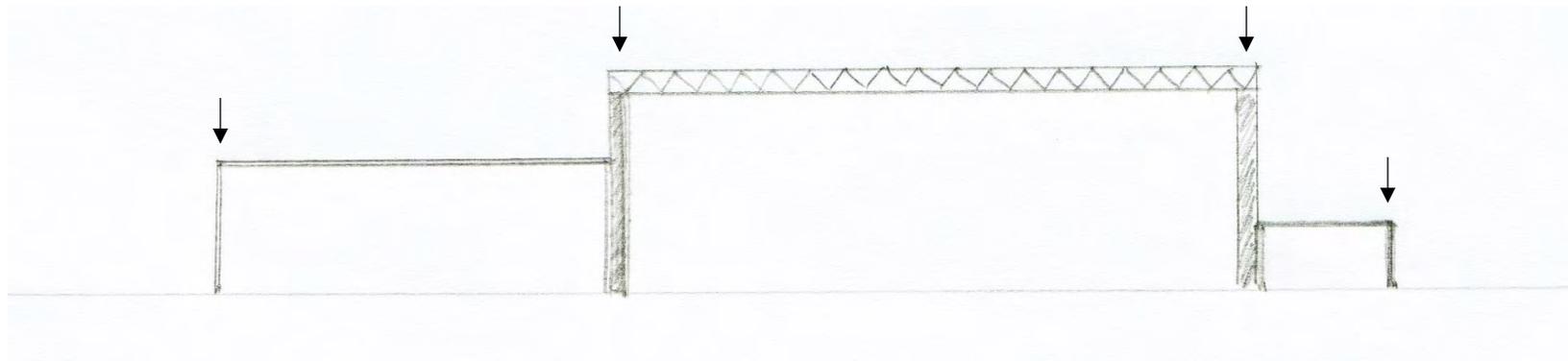
Servicios: Donde se encuentran los espacios complementarios.



HIPÓTESIS TÉCNICA



Planos de concreto como elemento de fachada y que forman parte de la estructura de la cubierta.



Estructura principal y en cubiertas de menor claro muros de apoyo.

### ZONIFICACIÓN

La distribución del proyecto se compone de dos estacionamientos (público y privado) uno en cada costado del proyecto, una plaza de acceso al frente y cinco grandes zonas en el interior.

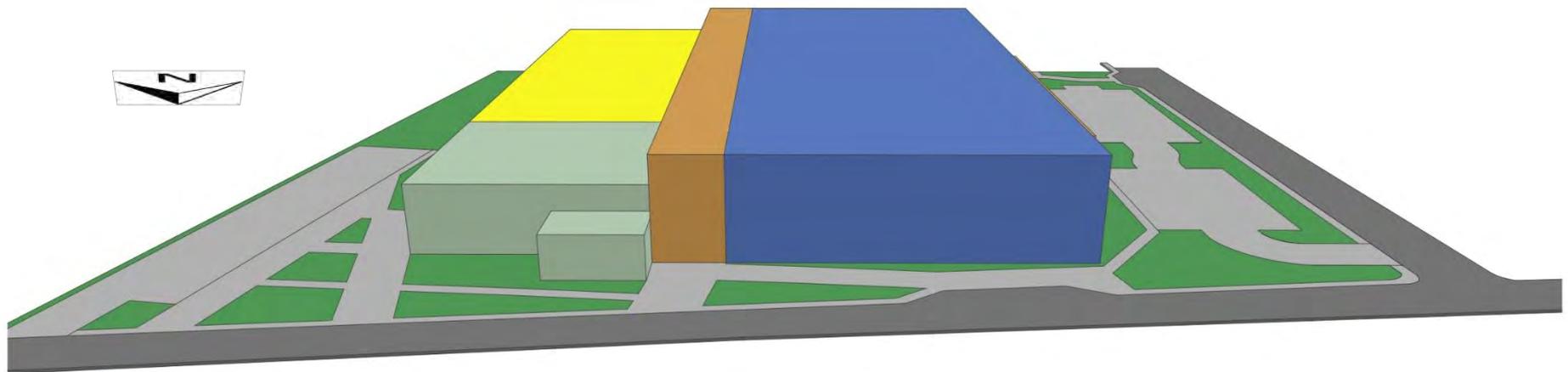
**Zona de competencia:** Se ubica en la parte central del proyecto y abarca las áreas de jueces, alberca olímpica, fosa de clavados, alberca de relajación, sala de control y registro, centro de transmisión y un módulo de usos mixtos, así como sala de prensa.

**Zona de servicios – competencia:** Se ubica a un costado de la zona azul, incluye las áreas de vestidores, sala de calentamiento y espera de llamado.

**Zona deportiva:** Colocada en la sección oriente del terreno, cuenta con el gimnasio, área de fisioterapia, alberca de hidroterapia, alberca de enseñanza, alberca semi olímpica y sala de masajes.

**Zona de servicios – deportiva:** Entre la zona azul y zona amarilla, aquí se encuentran los vestidores generales, familiares y de entrenadores, salas de jueces, módulo de enfermería y consultorio médico, bodega de mantenimiento y cuarto de servicio.

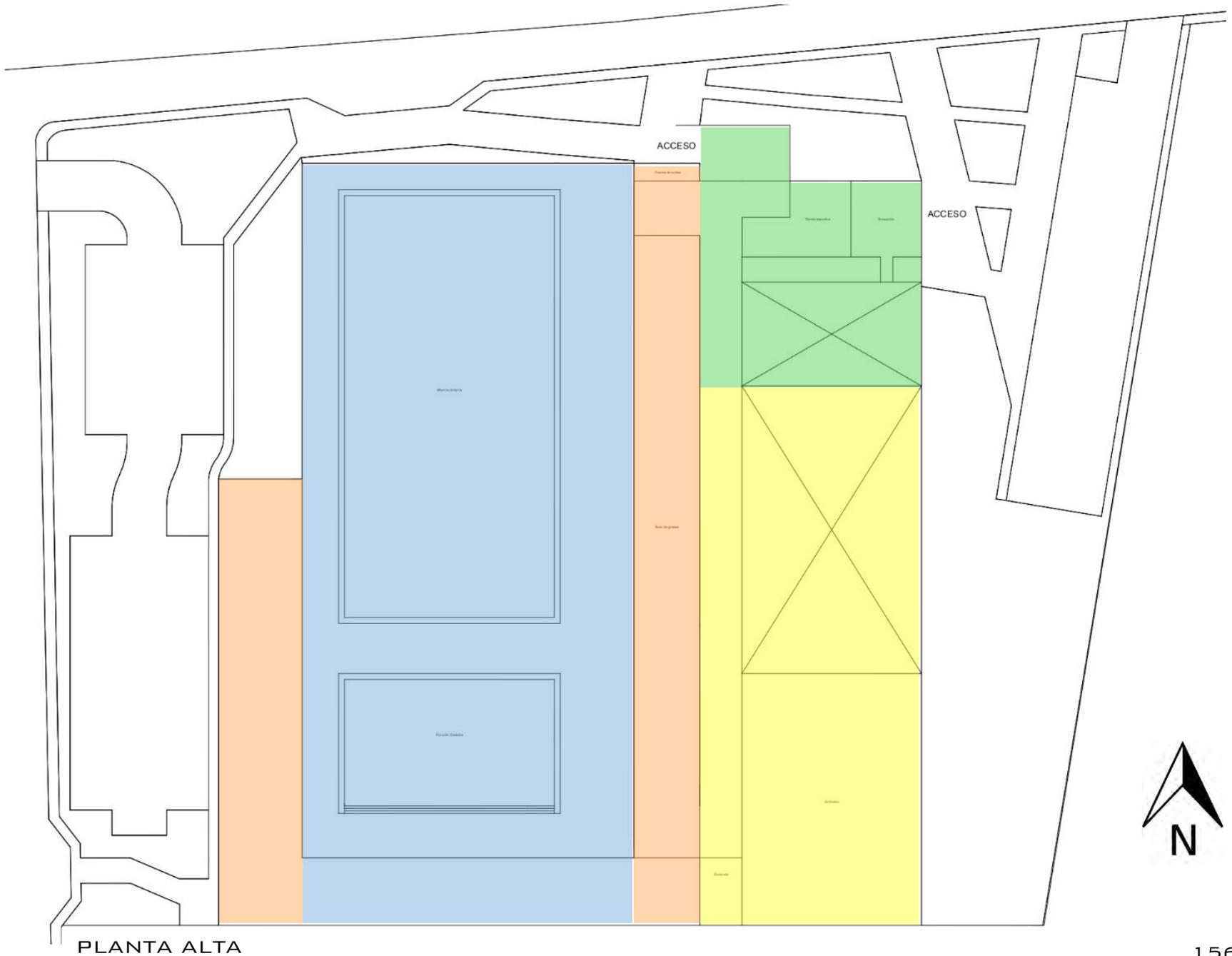
**Zona de atención:** Al frente del terreno, integra la recepción, administración, cafetería, oficina de nutrición, dirección, servicio sanitario y tienda deportiva.





PLANTA BAJA

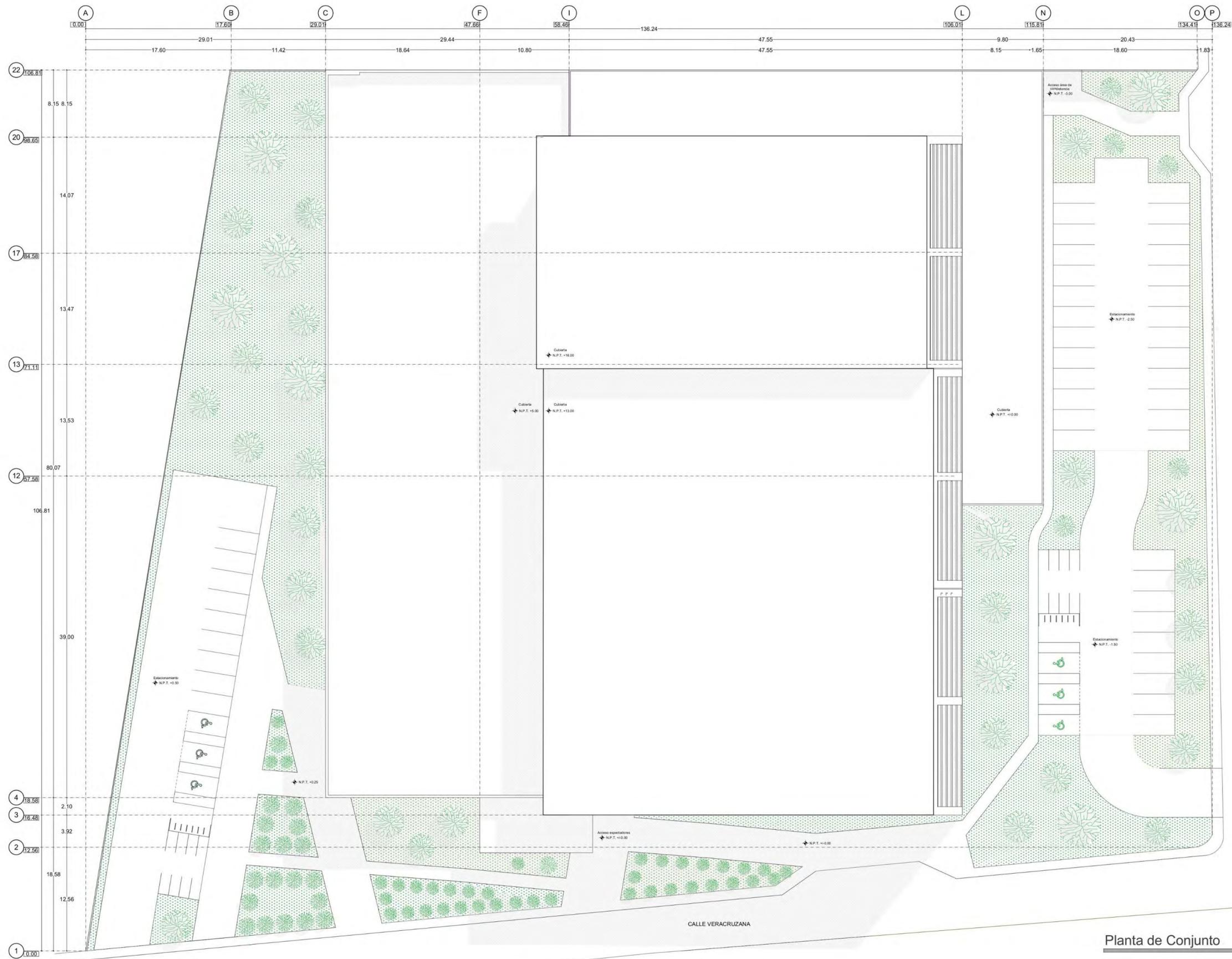






## VI. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

PLANTA DE CONJUNTO



Planta de Conjunto

ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

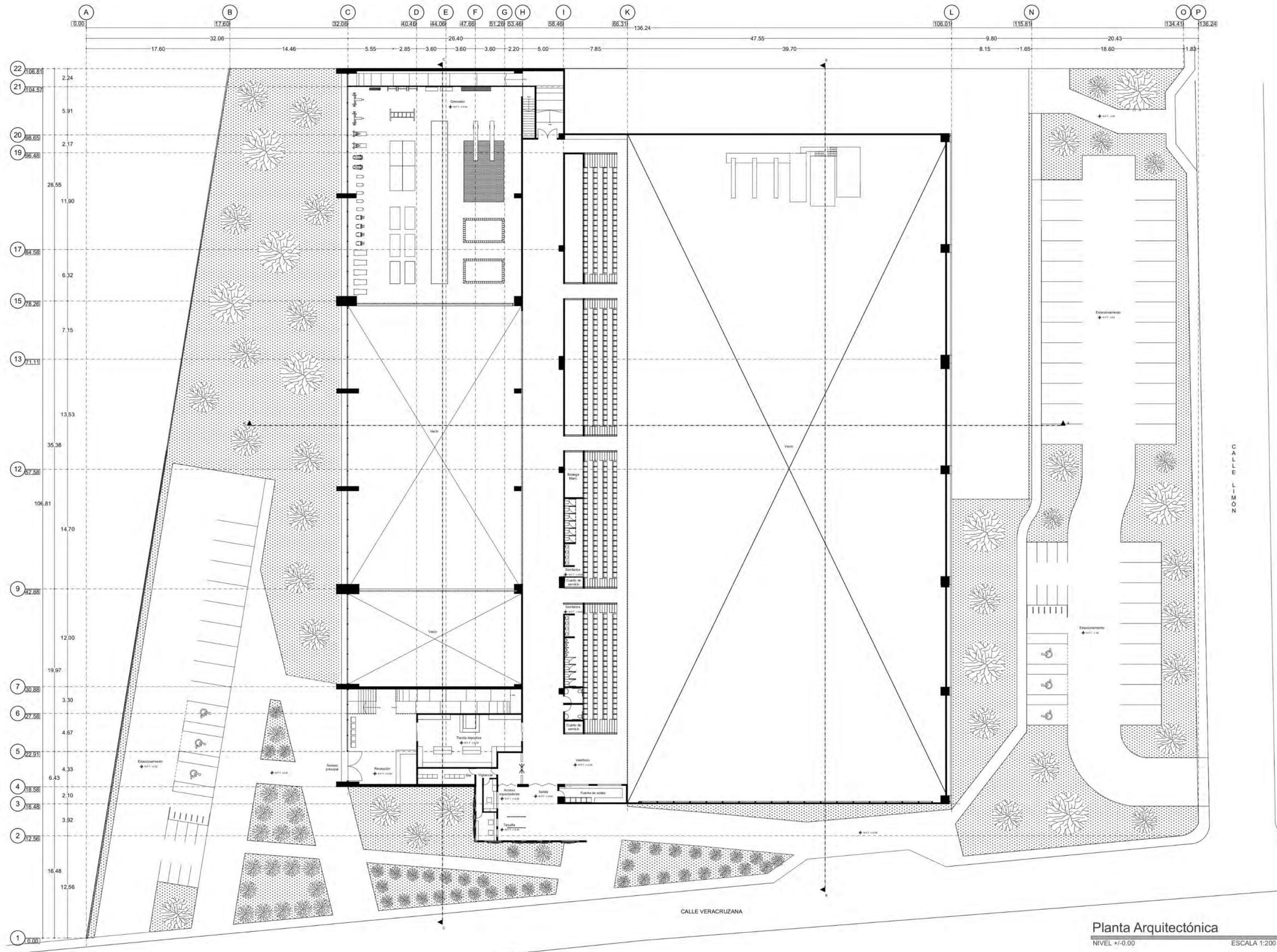
COTAR:	METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA:	1:200	0 1 2 4
NIVEL:	Proyecto Ejecutivo	CLAVE:
PLANO:	Arquitectónico	<b>A1</b>

CONTENIDO:  
**PLANTA DE CONJUNTO**



SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN**  
19/01/2022



Planta Arquitectónica  
NIVEL +/-0.00 ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

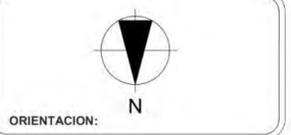
CENTRO ACUÁTICO EN  
URUAPAN, MICHOACÁN

PRESENTA:  
VILLEGAS VÁZQUEZ  
FERNANDO RAÚL

ASESOR:  
ARQ. LUIS ALBERTO  
CUEVAS SOTO

COTAR: METROS	ESCALA GRÁFICA
ESCALA: 1:200	0 2 4
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: A2
PLANO: Arquitectónico	

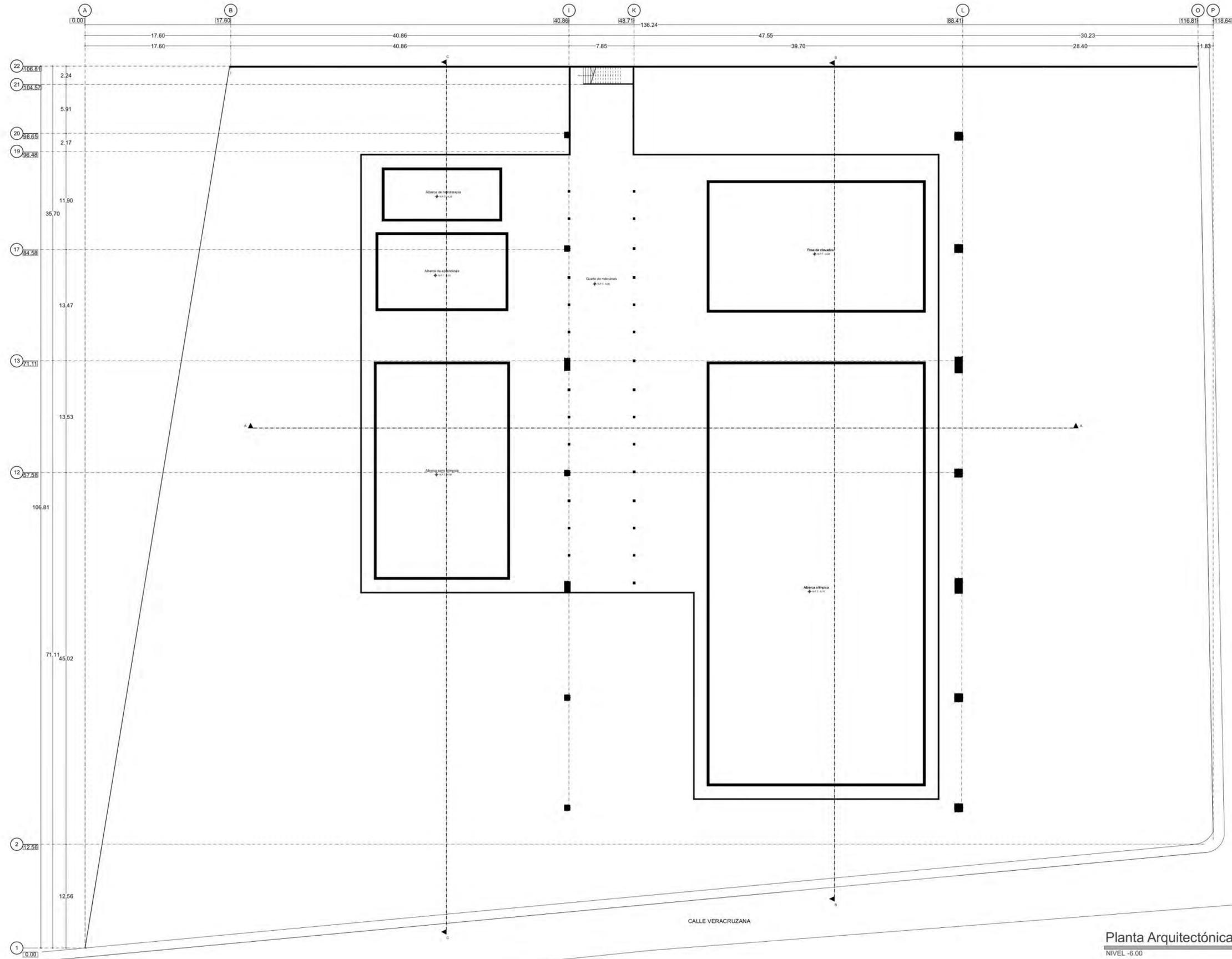
CONTENIDO:  
PLANTA ARQUITECTÓNICA  
NIVEL +/-0.00



SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

LUGAR Y FECHA:  
URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022





Planta Arquitectónica  
NIVEL -6.00 ESCALA 1:200

UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	0 1 2 3
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE:
PLANO: Arquitectónico	<b>A4</b>

CONTENIDO:  
**PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL -6.00**

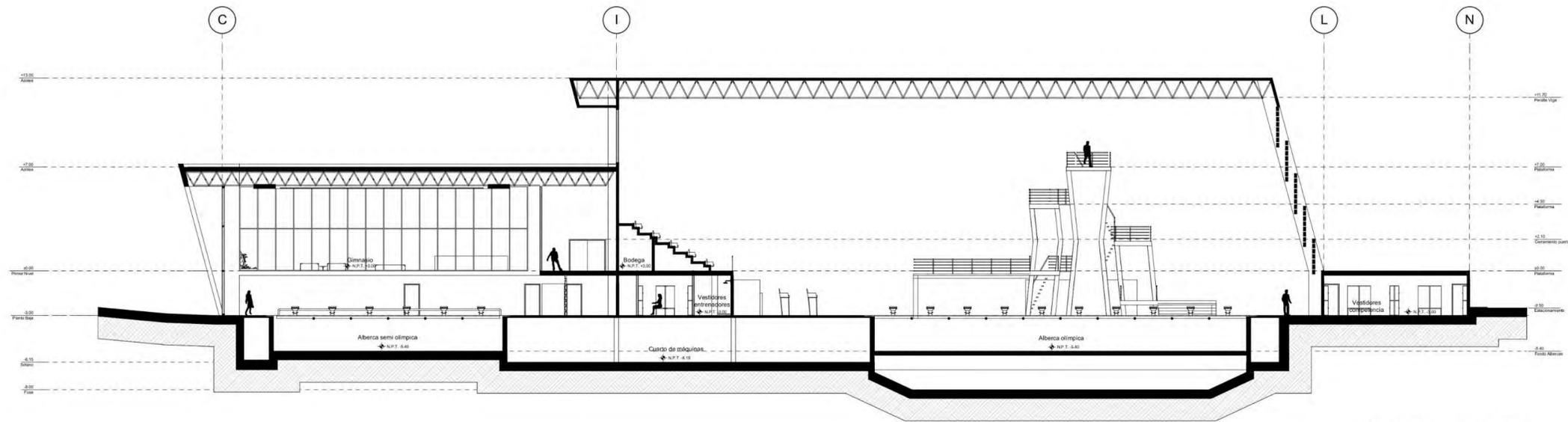
ORIENTACION: **N**

LOCALIZACION:

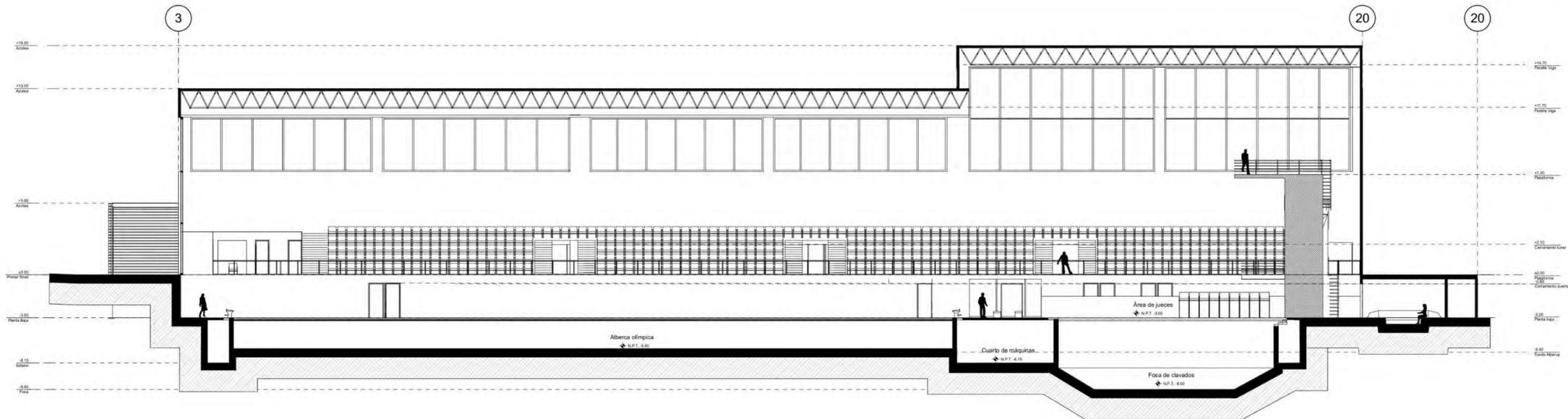
SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022**

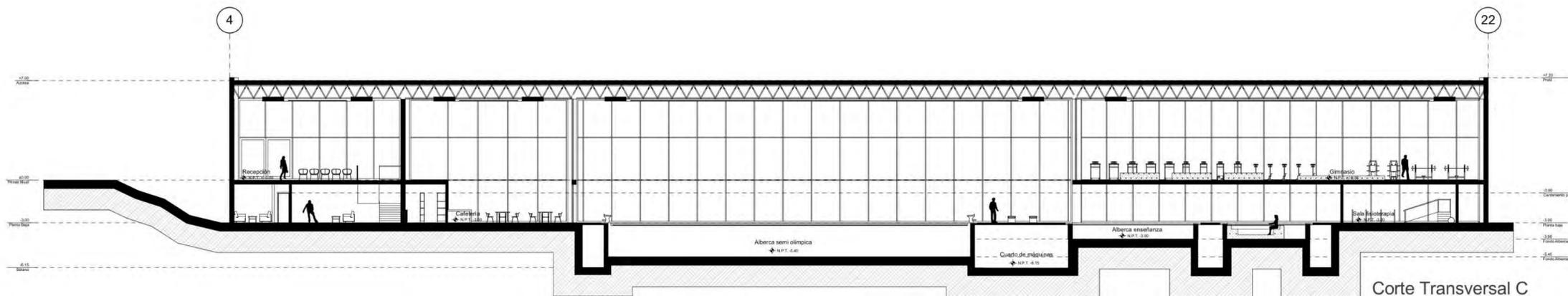
CORTES



Corte Longitudinal A  
ESCALA 1:150



Corte Transversal B  
ESCALA 1:150



Corte Transversal C  
ESCALA 1:150

UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

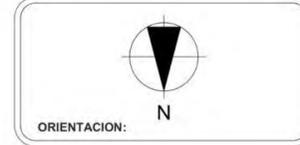
PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:150	
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: <b>A5</b>
PLANO: Arquitectónico	

CONTENIDO:

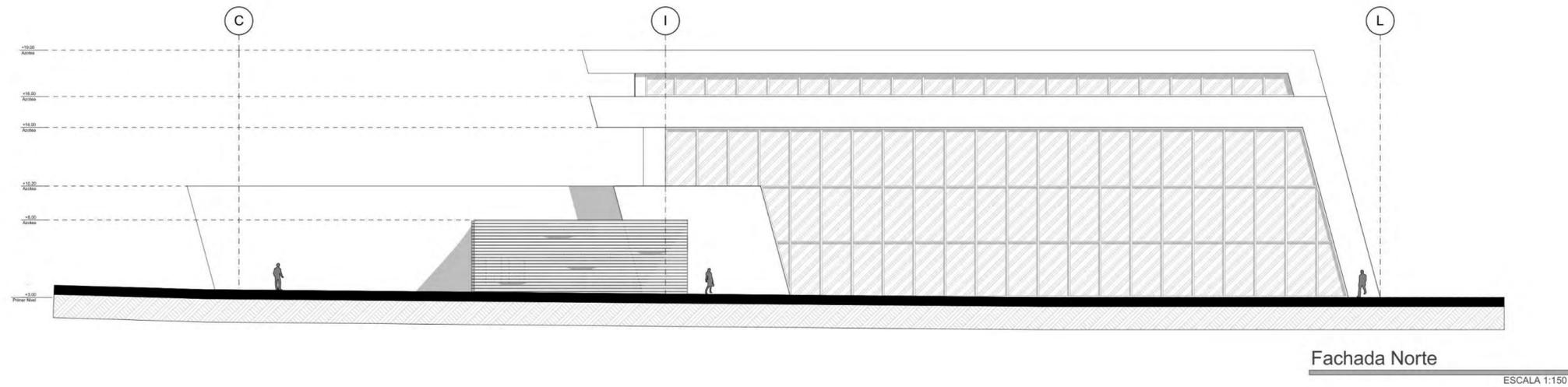
CORTE LONGITUDINAL A
CORTE TRANSVERSAL B
CORTE TRANSVERSAL C



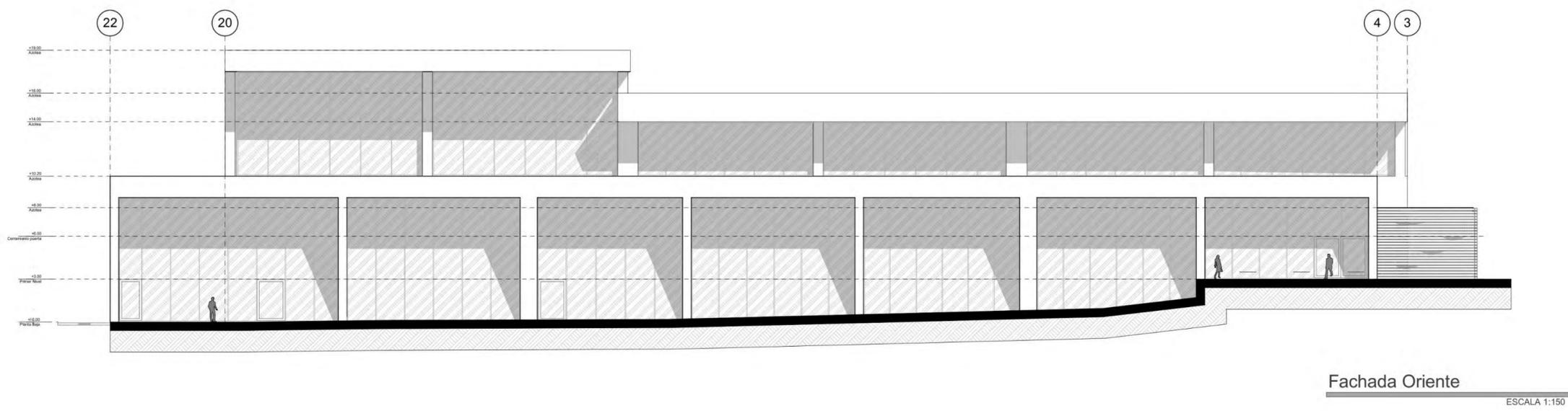
SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN**  
19/01/2022

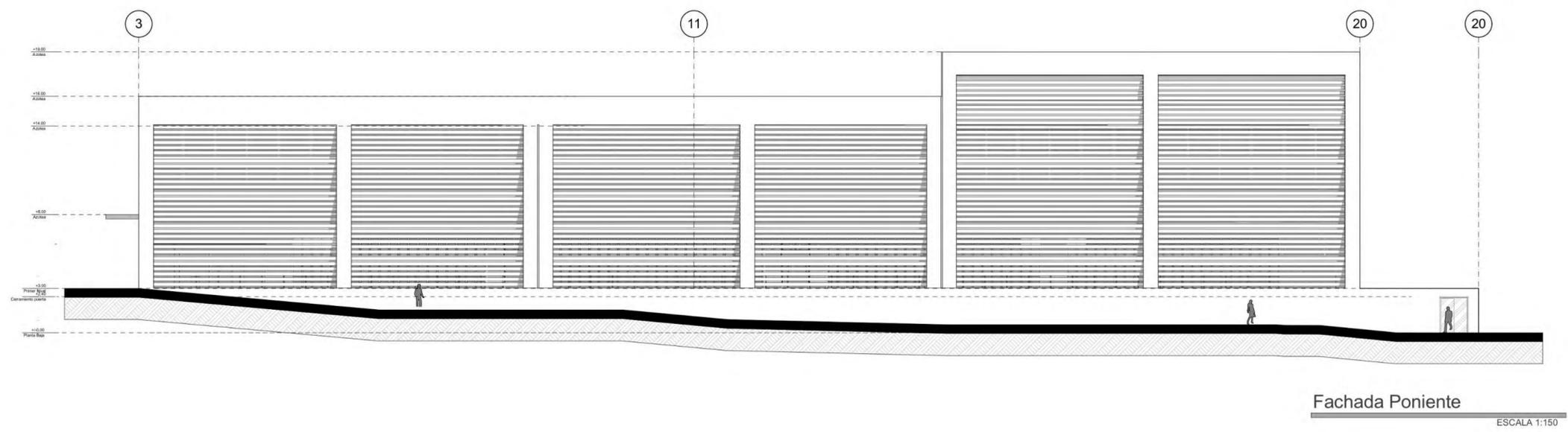
FACHADAS



Fachada Norte  
ESCALA 1:150



Fachada Oriente  
ESCALA 1:150



Fachada Poniente  
ESCALA 1:150



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:150	
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: <b>A6</b>
PLANO: Arquitectónico	

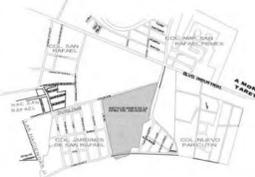
CONTENIDO:

- FACHADA NORTE
- FACHADA ORIENTE
- FACHADA PONIENTE



ORIENTACION: N

LOCALIZACION:



SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN**  
19/01/2022



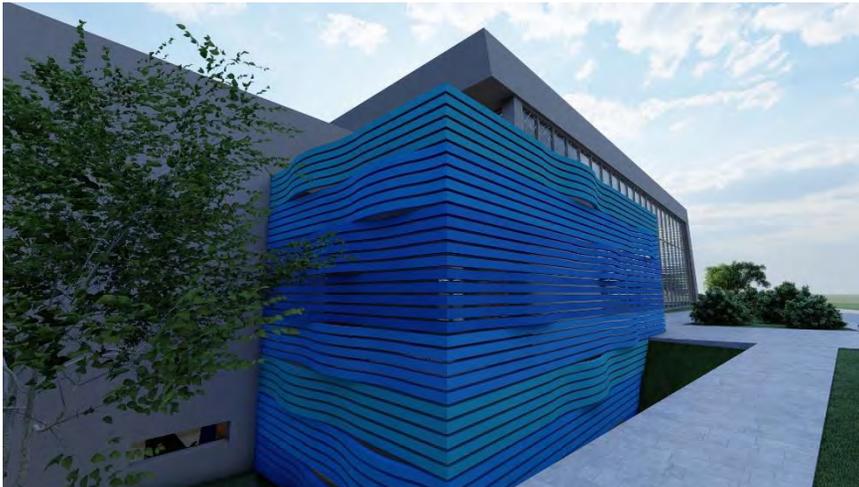
## VII. IMÁGENES 3D



FACHADA VISTA DESDE CALLE LIMÓN



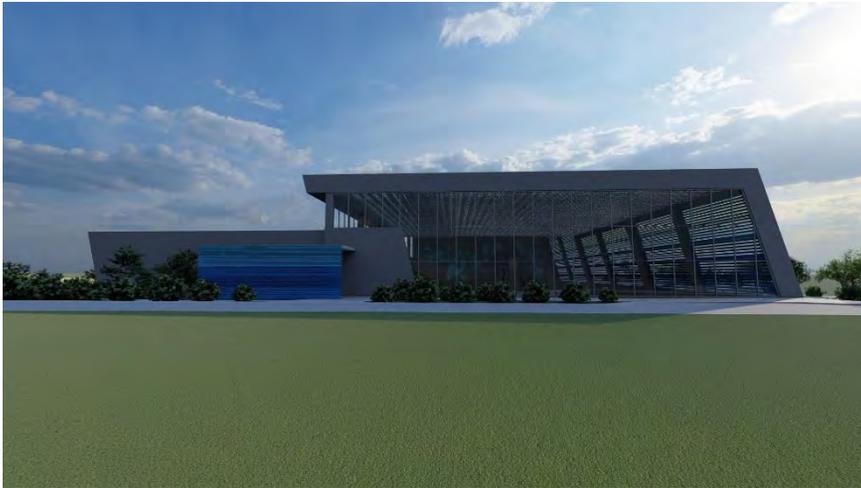
FACHADA VISTA DESDE CALLE VERACRUZANA



CELOSÍA EN ACCESO A GRADAS



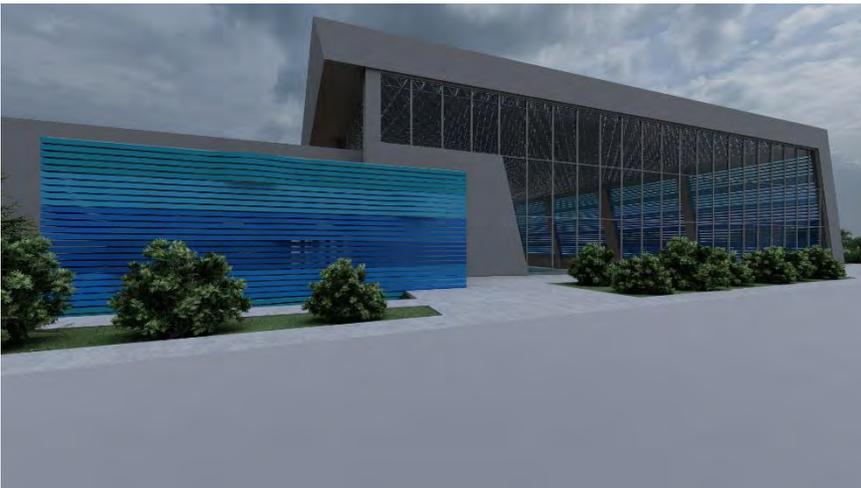
FACHADA VISTA DESDE ACCESO DE ACREDITACIÓN



FACHADA NORTE



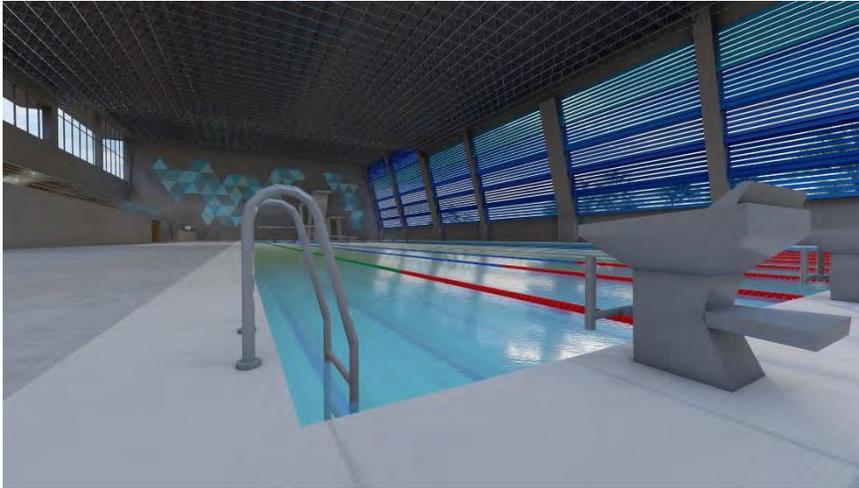
ACCESO A CENTRO ACUÁTICO



ACCESO A GRADAS



FACHADA ORIENTE VISTA DESDE EL JARDÍN



ALBERCA OLÍMPICA



ZONA DE COMPETENCIA (NATACIÓN)



FOSA DE CLAVADOS



ZONA DE COMPETENCIA (SALTOS)



**ALBERCA DE ENTRENAMIENTO**



**CAFETERÍA**



**GIMNASIO**



**ZONA DE ESPERA EN ENTRENAMIENTO**



ÁREA DE ACREDITACIÓN



ACCESO A ZONA DE GRADAS



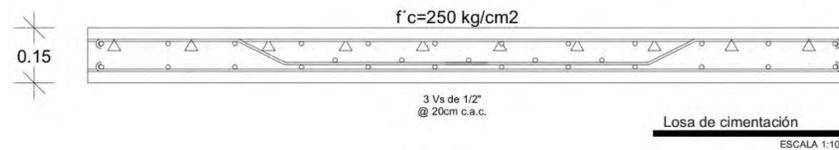
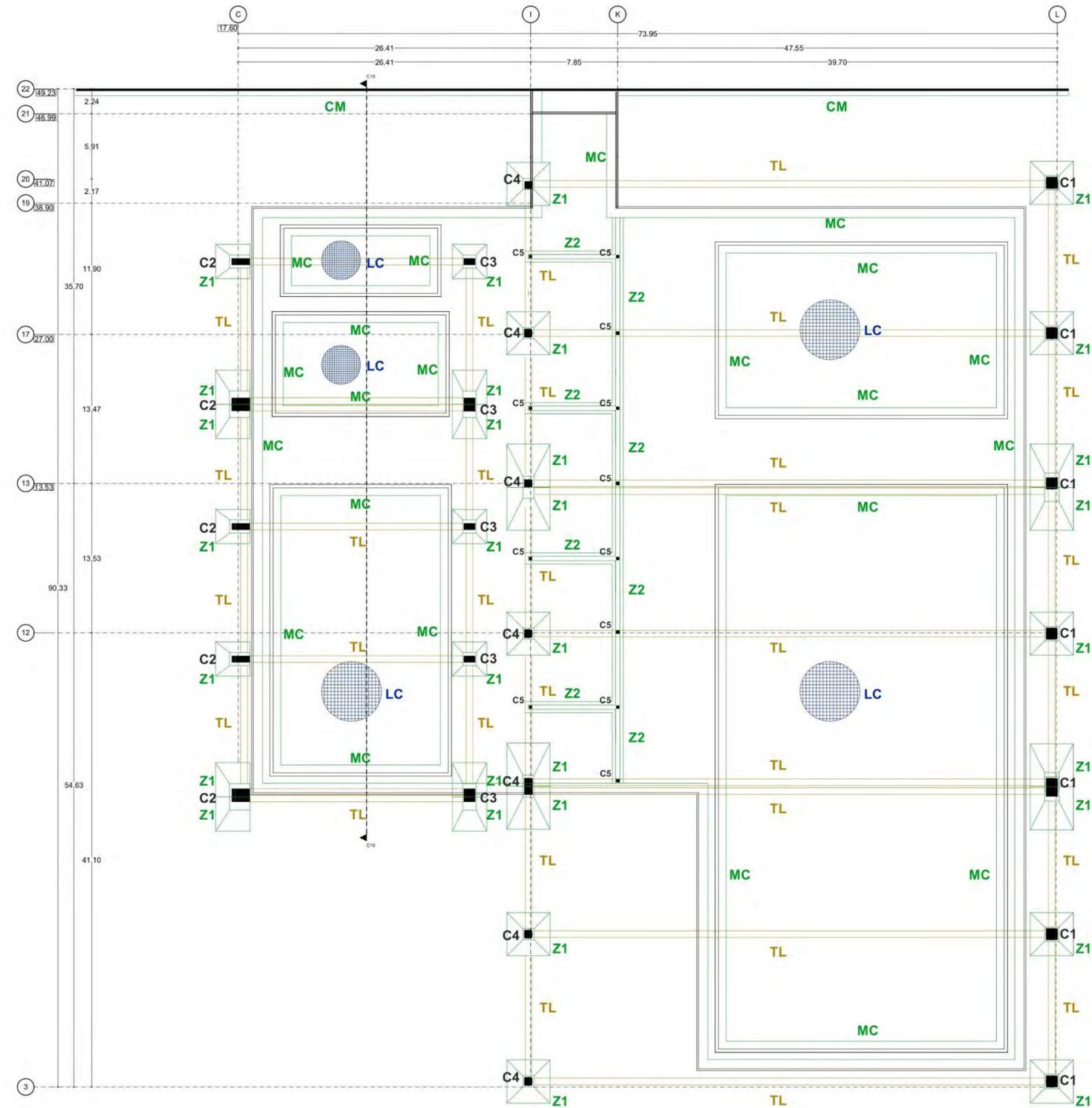
ACCESO PRINCIPAL



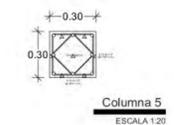
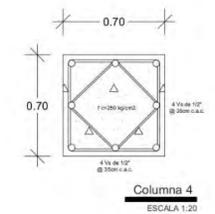
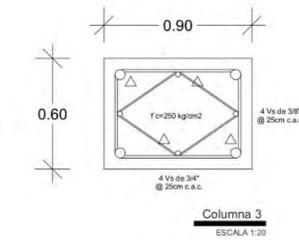
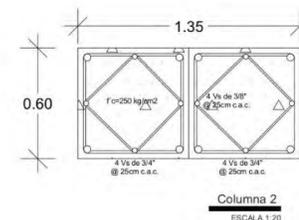
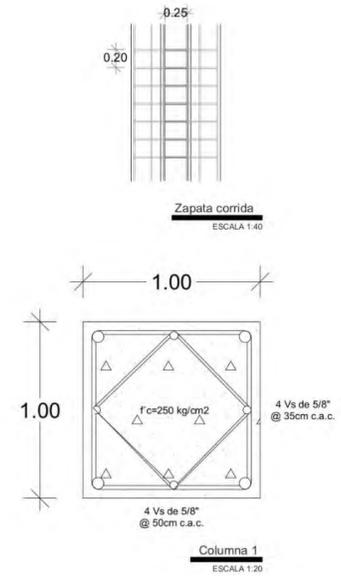
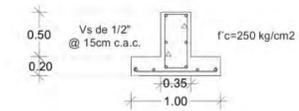
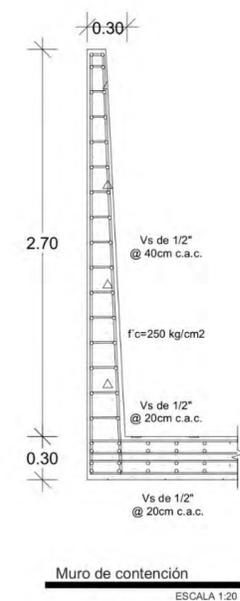
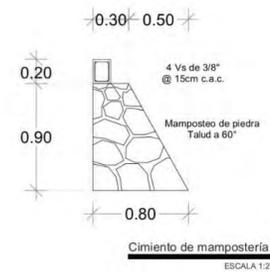
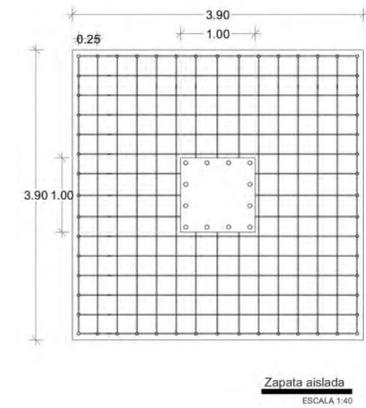
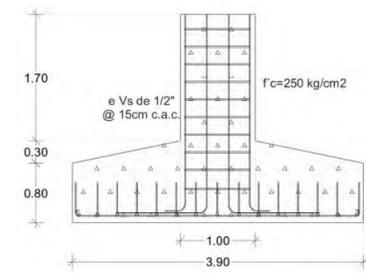
ACCESO DE ESPECTADORES



## VIII. PROYECTO TÉCNICO - CONSTRUCTIVO



Plano de cimentación  
NIVEL -6.00 ESCALA 1:200



**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	CLAVE: E1
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	
PLANO: Estructural	

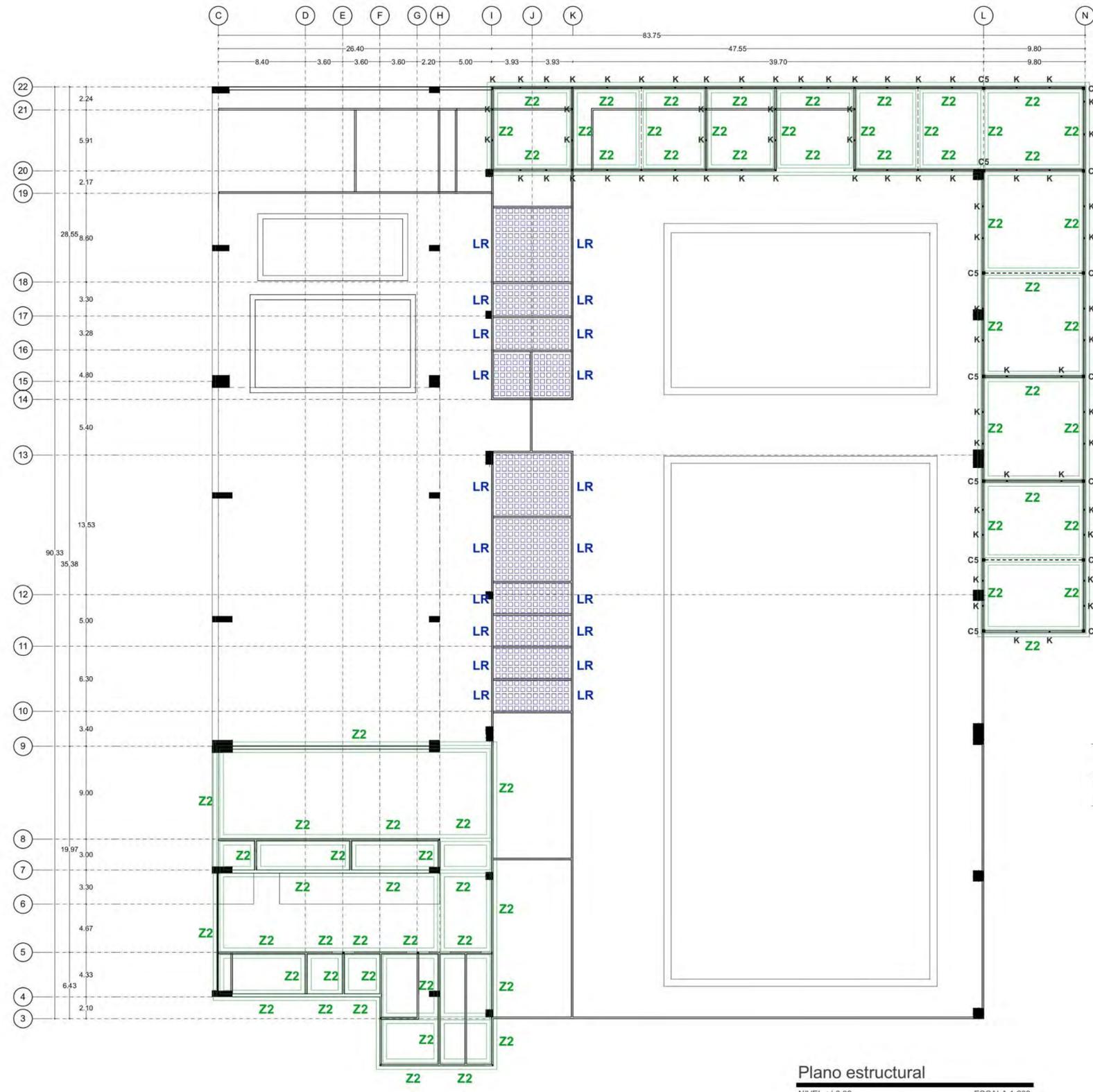
CONTENIDO:  
**PLANO DE CIMENTACIÓN**



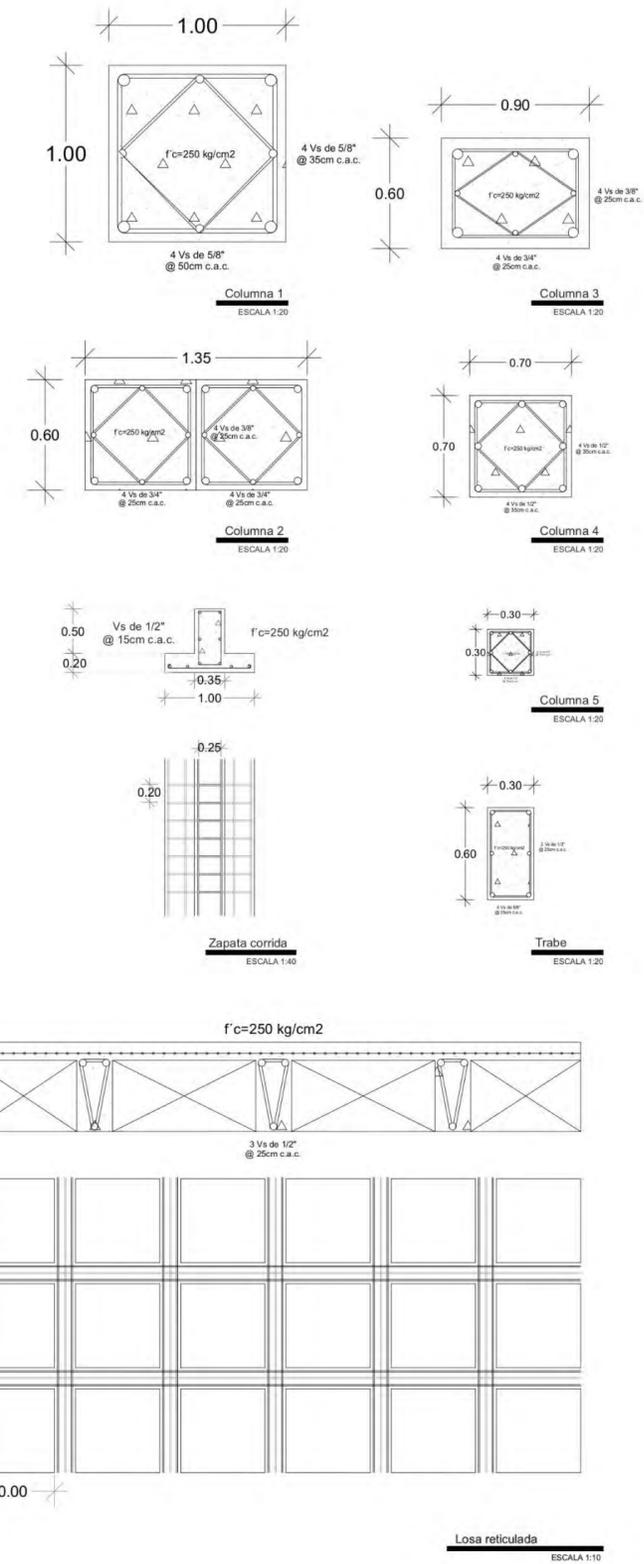
SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

- ME1** MALLA ESPACIAL 1
- ME2** MALLA ESPACIAL 2
- LR** LOSA RETICULADA
- LC** LOSA DE CIMENTACIÓN
- MC** MURO DE CONTENCIÓN
- Z1** ZAPATA AISLADA
- Z2** ZAPATA CORRIDA
- CM** CIMIENTO DE MAMP.
- C1** COLUMNA 1
- C2** COLUMNA 2
- C3** COLUMNA 3
- C4** COLUMNA 4
- C5** COLUMNA 5
- TL** TRABE DE LIGA
- T** TRABE
- K** CASTILLO

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN**  
19/01/2022



Plano estructural  
NIVEL +/-0.00 ESCALA 1:200



Losa reticulada  
ESCALA 1:10

UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

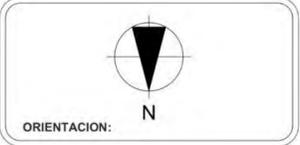
CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN

PRESENTA:  
VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL

ASESOR:  
ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO

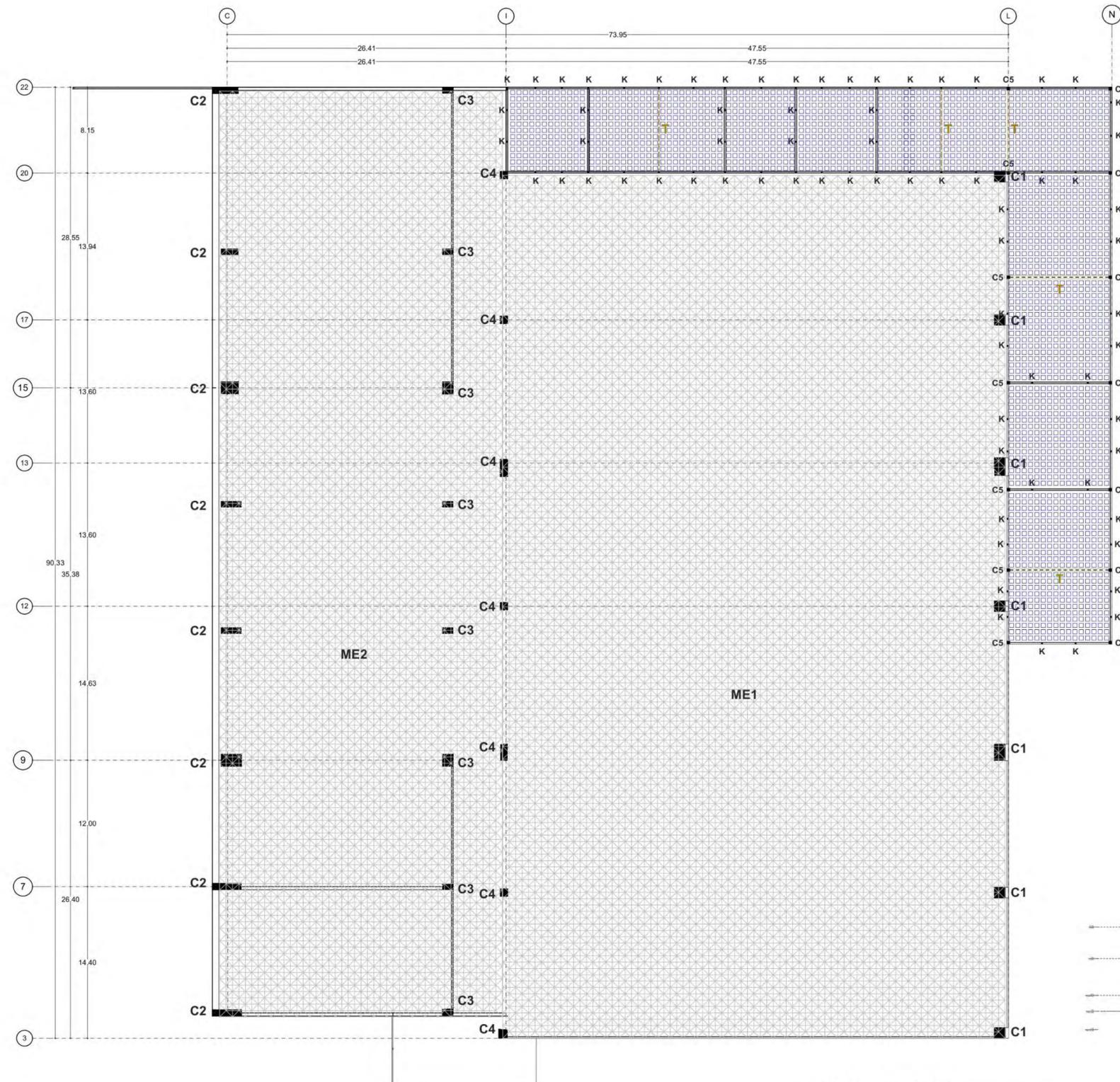
COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	0 1 2 3 4
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE:
PLANO: Estructural	<b>E2</b>

CONTENIDO:  
PLANO ESTRUCTURAL  
NIVEL +/-0.00

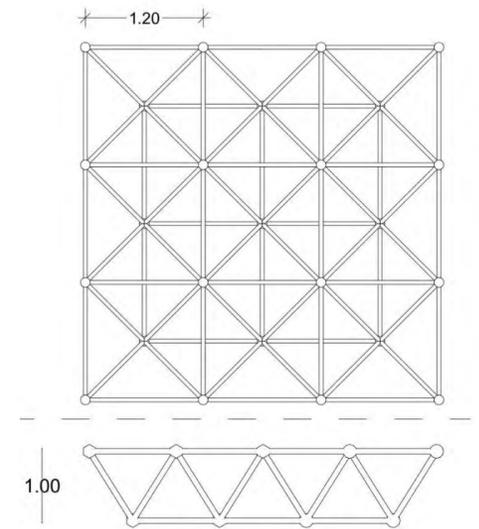


- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:
- ME1 MALLA ESPACIAL 1
  - ME2 MALLA ESPACIAL 2
  - LR LOSA RETICULADA
  - LC LOSA DE CIMENTACIÓN
  - MC MURO DE CONTENCIÓN
  - Z1 ZAPATA AISLADA
  - Z2 ZAPATA CORRIDA
  - CM CIMIENTO DE MAMP.
  - C1 COLUMNA 1
  - C2 COLUMNA 2
  - C3 COLUMNA 3
  - C4 COLUMNA 4
  - C5 COLUMNA 5
  - TL TRABE DE LIGA
  - T TRABE
  - K CASTILLO

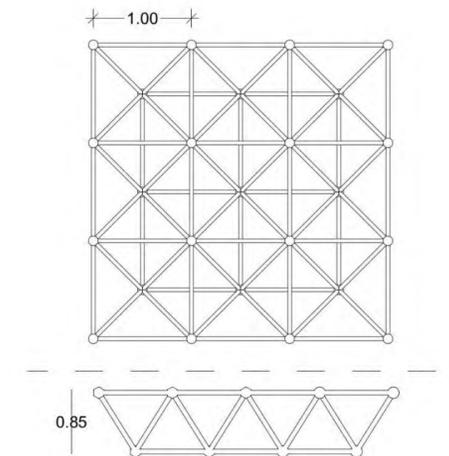
LUGAR Y FECHA:  
URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022



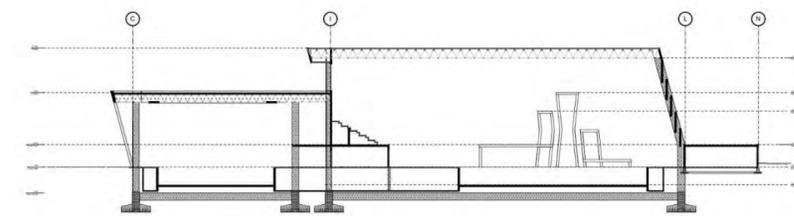
Plano estructural  
NIVEL +14.00 ESCALA 1:200



Malla espacial 1  
ESCALA 1:30



Malla espacial 2  
ESCALA 1:30



Corte Constructivo  
ESCALA 1:400



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

PRESENTA:

**VILLEGAS VÁZQUEZ  
FERNANDO RAÚL**

ASESOR:

**ARQ. LUIS ALBERTO  
CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: <b>E3</b>
PLANO: Estructural	

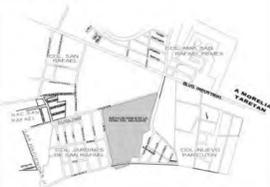
CONTENIDO:

PLANO ESTRUCTURAL  
NIVEL +14.00

ORIENTACION:

  
N

LOCALIZACION:



SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

- ME1** MALLA ESPACIAL 1
- ME2** MALLA ESPACIAL 2
- LR** LOSA RETICULADA
- LC** LOSA DE CIMENTACIÓN
- MC** MURO DE CONTENCIÓN
- Z1** ZAPATA AISLADA
- Z2** ZAPATA CORRIDA
- CM** CIMIENTO DE MAMP.
- C1** COLUMNA 1
- C2** COLUMNA 2
- C3** COLUMNA 3
- C4** COLUMNA 4
- C5** COLUMNA 5
- TL** TRABE DE LIGA
- T** TRABE
- K** CASTILLO

LUGAR Y FECHA:

URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022

**MEMORIA DE CALCULO.** SISTEMA CONSTRUCTIVO 1  
**OBRA :** CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN  
**UBICACIÓN :**  
**LUGAR :**

mts.	mts.	mts.	kg/m3.	no.
------	------	------	--------	-----

**Analisis de cubierta :**

Perfiles diagonales.	0.06	x	0.06	x	1.27	x	1210.00	x	4.00	=	22.13	kg.
Cordones superiores.	0.06	x	0.06	x	1.20	x	1210.00	x	4.00	=	20.91	kg.
Cordones inferiores.	0.06	x	0.06	x	1.20	x	1210.00	x	4.00	=	20.91	kg.
Nudos.	0.12	x	0.12	x	0.12	x	1210.00			=	2.09	kg.
Lámina.	0.05	x	1.00	x	1.00	x	42.72			=	2.26	kg.
Canal.	0.05	x	0.20	x	1.00	x	13.42			=	0.13	kg.
											<u>68.44</u>	kg.

**Cubierta de azotea.**

$$A = \frac{13.60 \times 23.78}{1.00} = \frac{323.41}{1.00} = 323.41 \text{ m}^2.$$

$$323.41 \times 68.44 \text{ kg} = 22134.04 \text{ kg.}$$

$$\frac{22134.04 \text{ kg}}{13.60 \text{ m}} = 1627.50 \text{ kg}$$

Carga viva.	100	13.60	23.78	<b>31661.00</b> kg
			<b>suma.</b>	<b>33288.50</b> kg

Peso del muro tablaroca.	0.11	x	1.00	x	11.00	x	11.00	=	13.31	kg.
Perfiles metálicos.	0.11	x	1.00	x	11.00	x	7.32	=	8.86	kg.
Rec. Muro tablaroca.	0.02	x	1.00	x	11.00	x	1.28	=	0.28	kg.
Columna de concr. Arm.	0.70	x	0.70	x	11.00	x	2400.00	=	12936.00	kg.
Rec. Columna concr. Arm.	0.02	x	3.00	x	2.80	x	1.28	=	0.22	kg.
							<b>suma.</b>		<b>12958.66</b>	kg.

**Analisis de losa de entrepiso -planta alta :**

Firme.	1.00	x	1.00	x	0.03	x	1600.00	=	48.00	kg.
Concreto.	1.00	x	1.00	x	0.21	x	2400.00	=	504.00	kg.
Casetón	1.00	x	1.00	x	0.20	x	17.00	=	3.40	kg.
Aplanado.	1.00	x	1.00	x	0.02	x	1600.00	=	24.00	kg.
							<b>suma.</b>		<b>579.40</b>	kg.

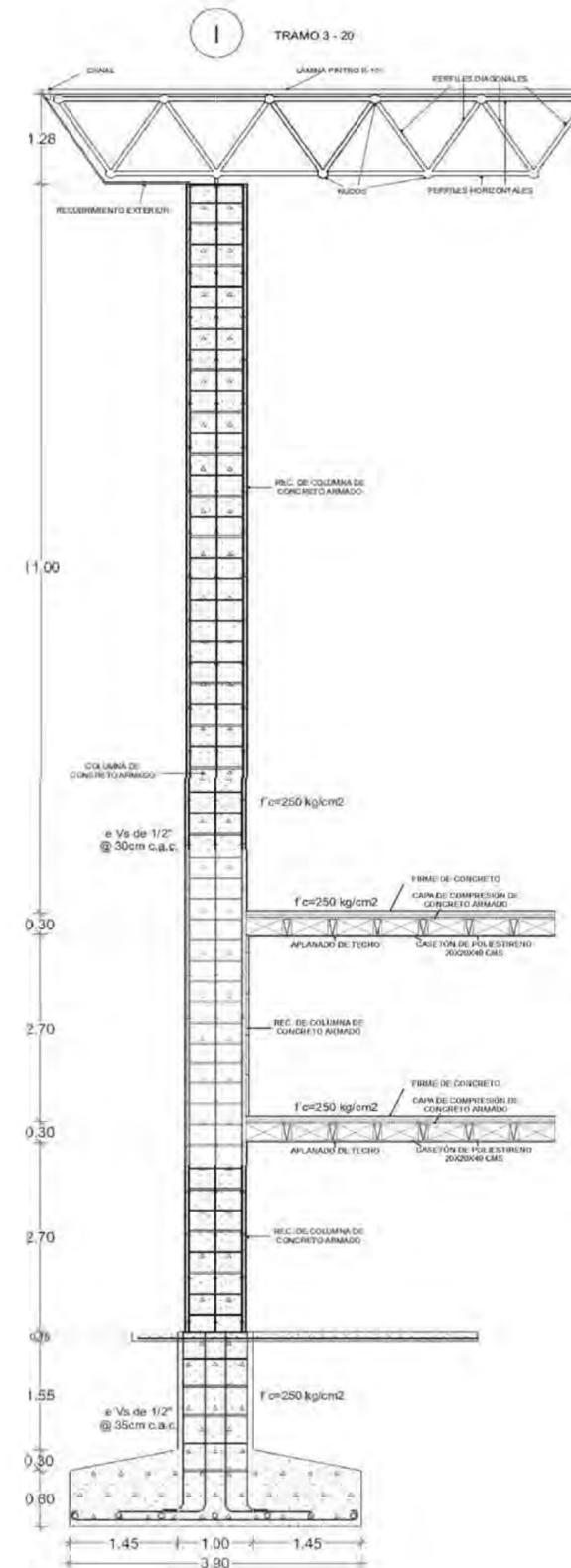
**Entrepiso.**

$$A = \frac{6.80 \times 3.93}{1.00} = 26.72 \text{ m}^2$$

$$26.72 \times 579.40 \text{ kg} = 15483.89 \text{ kg.}$$

$$\frac{15483.89 \text{ kg}}{6.80 \text{ m}} = 2277.04 \text{ kg}$$

Carga viva.	120.00	+	56.98	x	53.45	=	<b>9627.71</b> kg
					<b>suma.</b>		<b>11904.75</b> kg



Peso del muro tablaroca.	0.11	x	1.00	x	3.00	x	11.00	=	3.63	kg.
Perfiles metálicos.	0.11	x	1.00	x	3.00	x	7.32	=	2.42	kg.
Azulejos enchapado muro.	0.02	x	3.00	x	1.00	x	18.75	=	1.69	kg.
Trabe de concr. Arm.	0.20	x	0.30	x	4.00	x	2400.00	=	576.00	kg.
Columna de concr. Arm.	0.70	x	0.70	x	3.00	x	2400.00	=	3528.00	kg.
Rec. Columna concr. Arm.	0.02	x	3.00	x	2.10	x	1.28	=	0.16	kg.
							<b>suma.</b>	=	<b>4111.89</b>	<b>kg.</b>

**Analisis de losa de entrepiso -planta baja :**

Firme.	1.00	x	1.00	x	0.03	x	1600.00	=	48.00	kg.
Concreto.	1.00	x	1.00	x	0.21	x	2400.00	=	504.00	kg.
Casetón	1.00	x	1.00	x	0.20	x	17.00	=	3.40	kg.
Aplanado.	1.00	x	1.00	x	0.02	x	1600.00	=	24.00	kg.
								=	<b>579.40</b>	<b>kg.</b>

**Entrepiso.**

$$A = \frac{6.80 \times 3.93}{1.00} = 26.72 \text{ m}^2$$

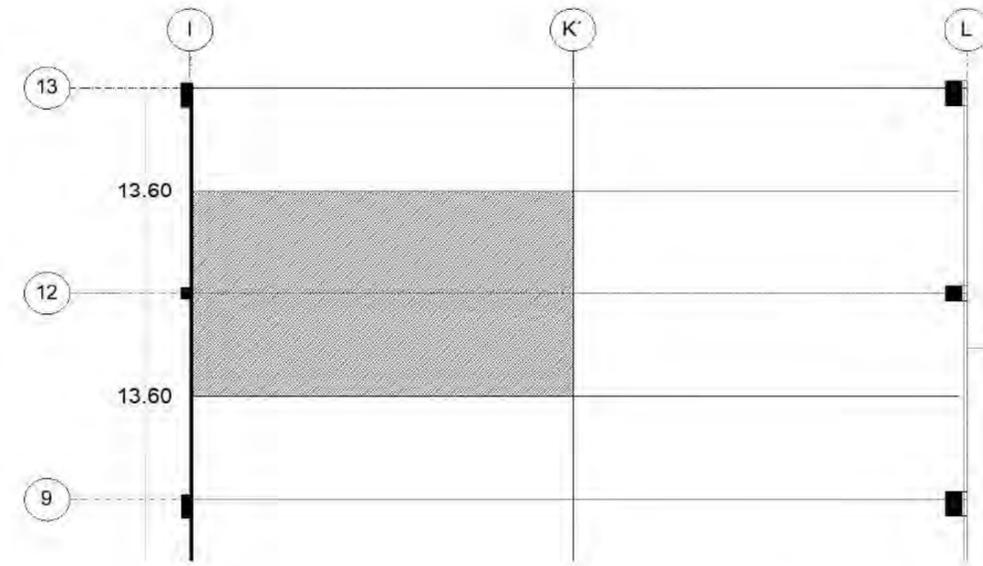
26.72	x	579.40	kg	=	15483.89	kg.
				=	2277.04	kg
					<b>6.80</b>	<b>m</b>

Carga viva.	120.00	+	56.98	x	53.45	=	9627.71	kg
					<b>suma.</b>	=	<b>11904.75</b>	<b>kg</b>

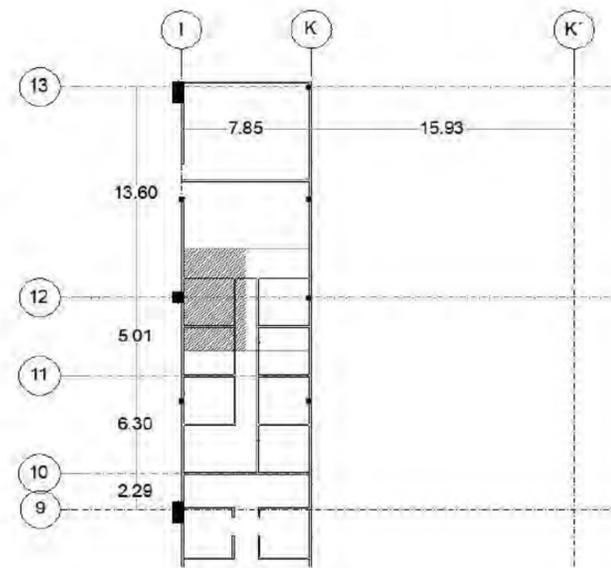
Trabe de concr. Arm.	0.20	x	0.30	x	4.00	x	2400.00	=	576.00	kg.
Columna de concr. Arm.	0.70	x	0.70	x	3.00	x	2400.00	=	3528.00	kg.
Rec. Columna concr. Arm.	0.02	x	3.00	x	2.10	x	1.28	=	0.16	kg.
							<b>suma.</b>	=	<b>4104.16</b>	<b>kg.</b>

Total.-								=	66367.97	kg.
Peso propio del cimientto ( 10 % ).								=	6636.80	kg.

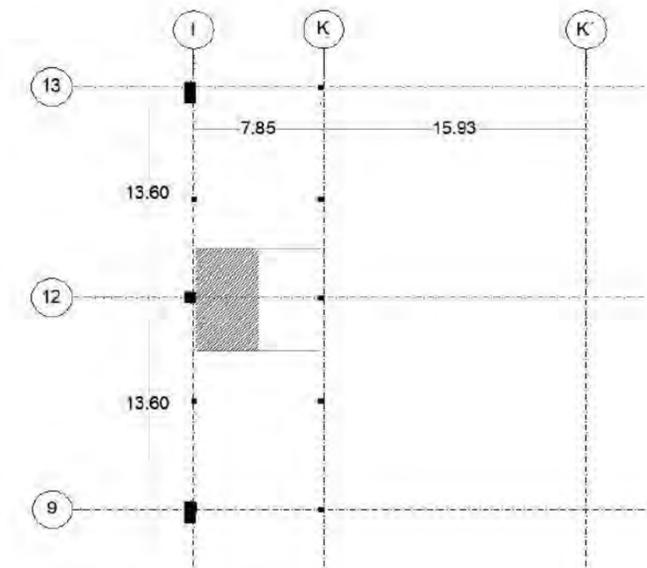
<b>Gran total.-</b>								=	<b>73004.77</b>	<b>kg.</b>
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	---	-----------------	------------



**ÁREA TRIBUTARIA CUBIERTA DE AZOTEA**



**ÁREA TRIBUTARIA LOSA DE ENTREPISO PLANTA ALTA**



**ÁREA TRIBUTARIA LOSA DE ENTREPISO PLANTA BAJA**

**Análisis de cálculo de Zapata Aislada :**

$$\begin{aligned}
 f'c &= 140 \text{ kg/cm}^2. \\
 fy &= 5000 \text{ kg/cm}^2. \\
 W &= ru = 0.8 \text{ kg/cm}^2. \\
 P &= 73.00 \text{ ton.} \\
 a &= 0.5 \text{ cms.}
 \end{aligned}$$

Reacción del terreno : Suponiendo  $d = 100$  cms.

$$\begin{aligned}
 r &= W - 0.0024 \times h = \\
 r &= 5 - 0.0024 \times 100 = 4.760 \\
 A &= \frac{73}{4.76} = 15.34 \\
 A &= B \times B = B^2 \\
 B &= \sqrt{15.34} = 3.90 = 3.90 \text{ mt.}
 \end{aligned}$$

Diseño por esfuerzo cortante :

$$dv = \frac{2a + \frac{2c}{2a} + \frac{b}{2d} \times \frac{c}{Vc} - \frac{d}{2}}{=}$$

suponiendo  $d = 100$  cms.

$$\begin{aligned}
 a &= 80 \text{ cms.} \\
 C &= \frac{4 - a}{2} = \frac{390 - 80}{2} = \frac{310.00}{2.00} = \\
 C &= 155 \text{ CM.}
 \end{aligned}$$

$$2a + 2c + d = 2(80) + 2(390) + 100 = 1040$$

$$c - \frac{d}{2} = 400 - \frac{100}{2} = 350$$

$$2a + 2d = 160 + 200 = 360$$

$$Vc = y \times f'c = 0.85 \times 140 = 10.00$$

$$ru = 1.452 \times 1.8 = 2.61$$

$$dv = \frac{1040 \times 350}{360 \times 10.00} \times 2.6136 = 26.45 \text{ cms.}$$

Acero por flexión :

$$Mu = \frac{ru \times C}{2} = \frac{26.45 \times 4}{2} = 52.90 \text{ tn}$$

$$d = \frac{Mu}{y b f'c a (1 - 0.59a)} =$$

$$d = \frac{5,290,000}{1 \times 360 \times 400 \times 0.18 (1 - 0.59 \times 0.18)} = 1.92$$

$$\begin{aligned}
 h &= 1.92 + y + 7 = \\
 &= 1.92 + 1.3 + 7 = 10.2 \text{ cms.}
 \end{aligned}$$

$$10.2 = d + 8.3$$

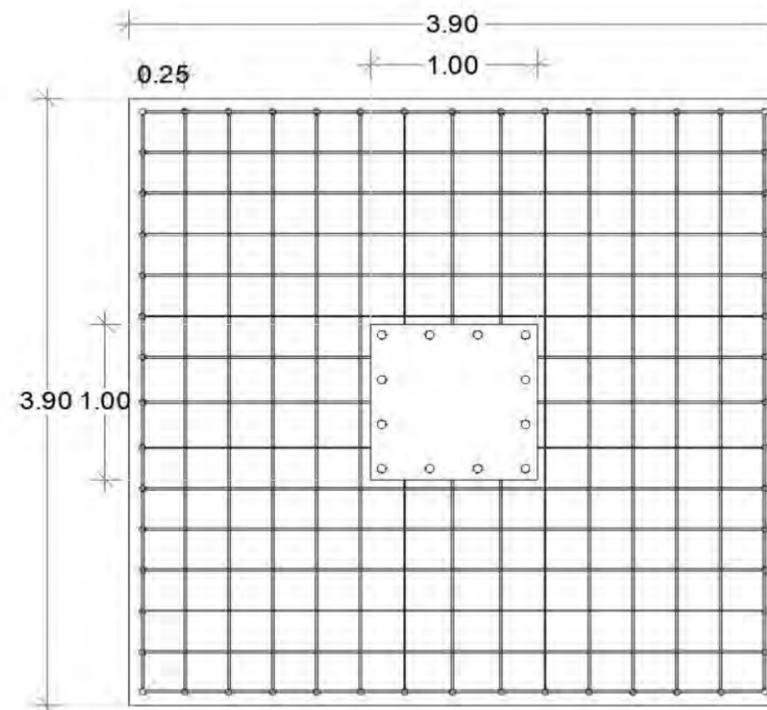
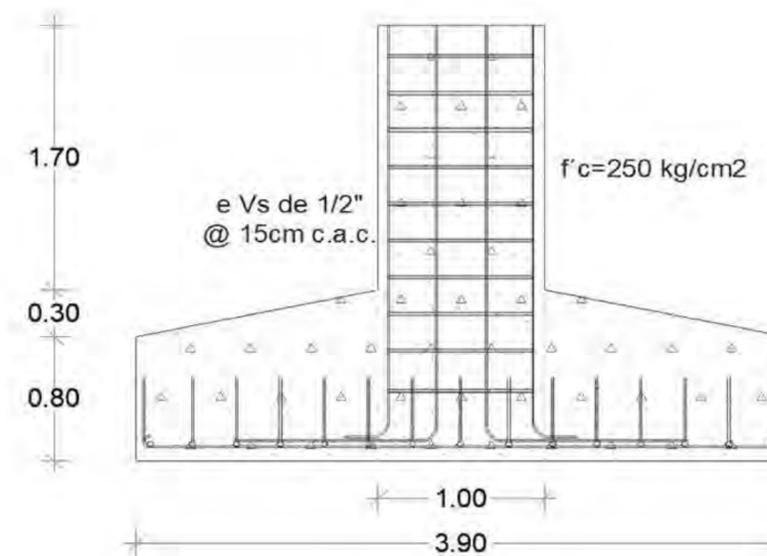
$$d = 10.2 - 8.3 = 1.9 \text{ cms.}$$

$$\begin{aligned}
 As &= P \times b \times d = \\
 &= 0.006 \times 400 \times 10.2 = 24.48 \text{ cms}^2/\text{m.}
 \end{aligned}$$

$$S = \frac{100 \times ao}{As} = \frac{100 \times 1.27}{24.48} = 5.19$$

Separación de varilla del no. 4 a cada 10 cms.

Se ajusta a 15 cms.



**Calculo de columna :**

$P = 19.45 \text{ ton.}$   
 $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2.$   
 $f_y = 5000 \text{ kg/m}^2.$   
 $L = 3.50 \text{ mts.}$

relación efectiva de esbeltez :

$\frac{h'}{r} = \frac{2000}{0.7 \times 0.7} = 40.81 - 60 \text{ columna corta}$   
 $r = 0.3 \times t = 0.3 \times 25 = 7.50$

factor R ó factor de reducción :

$R = 1.09 - 0.008 \times \frac{h'}{r} =$   
 $= 1.09 - 0.008 \times 40.81 = 0.7635$

$P = P_u + P_{pp} =$   
 $P_{pp} = 0.7 \times 0.7 \times 20.00 \times 2.4 = 23.52 \text{ tn.}$

$P = 19.45 + 23.52 = 42.97 \text{ tns.}$

$P_d = \frac{P_t}{R} = \frac{42.97}{0.7635} = 56.28 \text{ tns.}$

$P_g = \frac{P' - 0.85 \times \frac{A_g}{A_g} \times 0.25 \times f'c}{0.85 \times \frac{A_g}{A_g} \times f_s} =$   
 $= \frac{44,100 - 0.85 \times 900 \times 0.25 \times 140.00}{0.85 \times 900 \times 1600} =$

$P_g = 0.014$

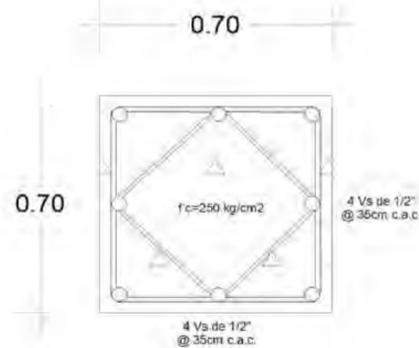
$A_{st} = A_g \times P_g = 0.014 \times 900 = 12.60$

$No. = \frac{A_{st}}{a_o} = \frac{12.60}{1.27} = 9.92$

$8 \text{ vars. De } 1/2". \quad 1.27 = 10.16$



WT = 19,482 kg



**Calculo de trabe :**

$n = 10.69$   
 $K = 0.289$   
 $J = 0.9$   
 $R = 10.6 \text{ kg/cm}^2.$   
 $p = 0.006$

p = porcentaje de acero.

$b = 30 \text{ cms. suponiendo.}$   
 $M = \frac{W \times L^2}{8} = \frac{3.528 \times 3.93(2)}{8} =$   
 $= 3.466 \text{ ton/m.}$

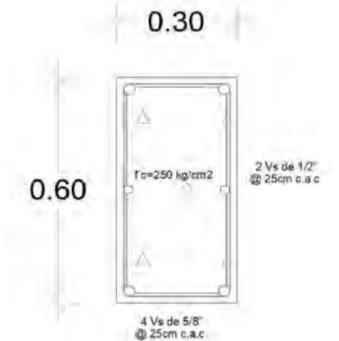
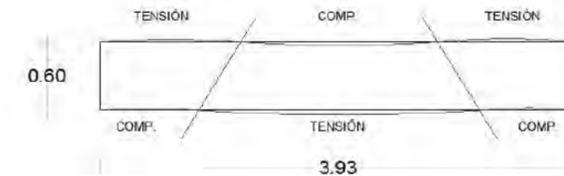
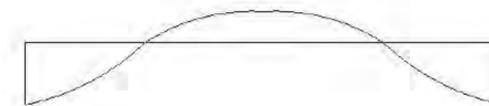
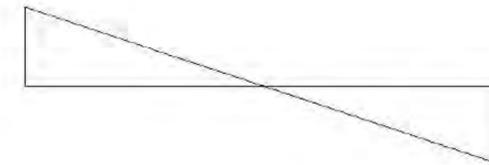
$d = \frac{M}{R_b} = \frac{34,662}{10.6 \times 30} = 16.35$

$A_s = \frac{34,662}{f_s \times j \times d} =$   
 $= \frac{34,662}{2000 \times 0.9 \times 16.35} = 11.77$

$A_s = p \times b \times d =$   
 $= 0.006 \times 16.35 \times 20 = 1.92$

$N = \frac{A_s}{a_o} = \frac{11.77}{1.27} = 9.27 = 10$

2 vars. De 1/2 "	2	1.27	2.54
4 vars. De 5/8 "	4	1.99	7.96
			<b>10.50</b>



**Cálculo de losa nervada armada en los dos sentidos.**

Análisis de carga :

Carga viva por cuadro :	0.50	x	0.50	x	200.00	=	50.00	kg						
Piso.		x		x		=	5.00	kg						
Mortero cemento-arena.	0.02	x	0.50	x	0.50	x	1600.00	=	8.00	kg				
Peso del bloque.	0.20	x	40.00	x	40.00	x	2.00	=	0.16	kg				
Peso de las nervaduras.	0.10	x	0.20	x		x	2400.00	)	2.00	=	96.00	kg		
Carga por cuadro.												=	159.16	kg

Carga por M2. =  $\frac{159.2}{0.50 \times 0.50} = \frac{159.2}{0.25} = 636.64$  kg

Datos :

f'c = 250 kg/cm2.	fy = 4200 kg/cm2.
fc = 90 kg/cm2.	fs = 2100 kg/cm2.
N = 0.38	j = 0.87
n = 14	Q = 15 kg/cm2.

Claro corto : (L2) = 3.93 mt.

Claro largo : (L1) = 6.38 mt.

Relación : =  $\frac{L2}{L1} = \frac{3.93}{6.38} = 0.6159875$  mt.

Momento positivo : M claro corto =  $0.049 \times 636.64 \times \frac{2}{3.93} = 450.46$   $\frac{k}{cm}$

M claro largo =  $0.012 \times 636.64 \times \frac{2}{6.38} = 122.23$   $\frac{k}{cm}$

Momento negativo : M claro corto =  $0.074 \times 636.64 \times \frac{2}{3.93} = 680.28$   $\frac{k}{cm}$

M claro largo =  $0.017 \times 636.64 \times \frac{2}{6.38} = 173.16$   $\frac{k}{cm}$

**Nervaduras cortas :**

Momento positivo : =  $450.46 \times 0.50 = 225.23$   $\frac{k}{cm}$

Momento negativo : =  $680.28 \times 0.50 = 340.14$   $\frac{k}{cm}$

**Nervaduras largas :**

Momento positivo : =  $122.23 \times 0.50 = 61.12$   $\frac{k}{cm}$

Momento negativo : =  $173.16 \times 0.50 = 86.58$   $\frac{k}{cm}$

Mc = Qbd<sup>2</sup> =  $15 \times 10 \times \frac{2}{20} = 60000.00$   $\frac{k}{cm}$

As =  $\frac{M}{fsjd} = \frac{34014}{2100 \times 0.87 \times 20} = \frac{34014.00}{36540.00}$

= 0.931 cm<sup>2</sup>.

Con varilla de 3/8" tenemos :

No. Vars. =  $\frac{0.00}{0.71} = 0.00 = 2$  vars. De 3/8".

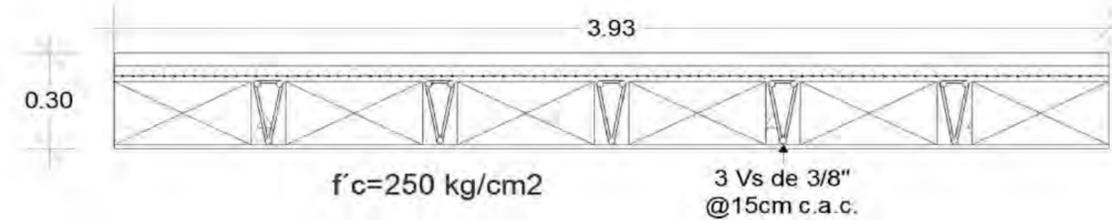
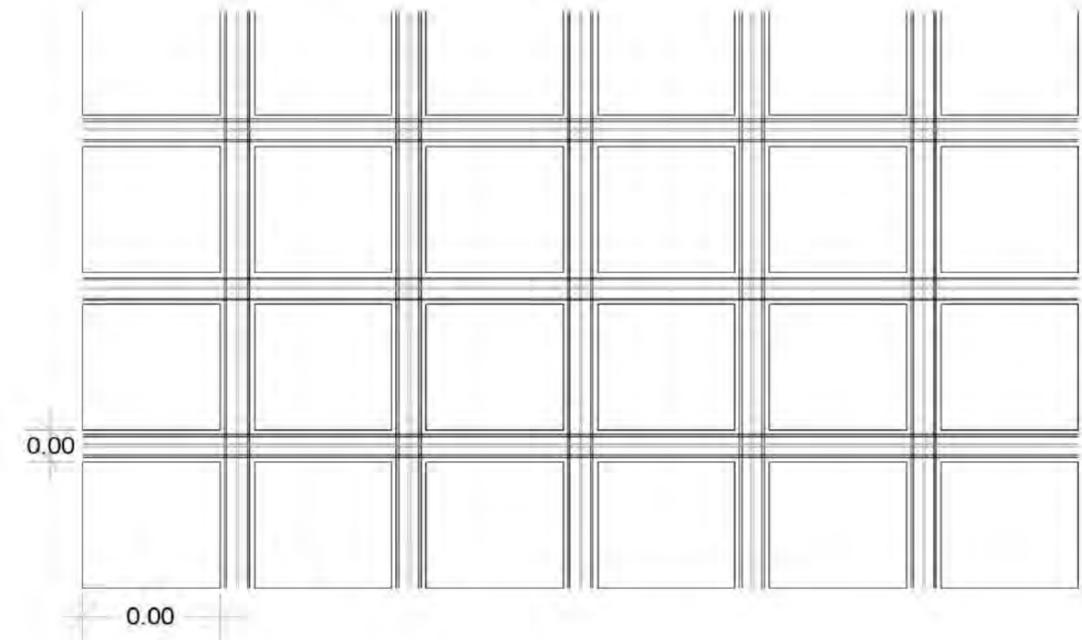
Cálculo de las otras áreas de acero :

As =  $\frac{22523}{2100 \times 0.87 \times 20} = \frac{22523.00}{36540.00} =$

As = 0.616

Con varilla de 3/8" tenemos :

No. Vars. =  $\frac{0.62}{0.71} = 0.87 = 1$  vars. De 3/8".



**MEMORIA DE CALCULO.** SISTEMA CONSTRUCTIVO 2  
**OBRA :** CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN  
**UBICACIÓN :** EJE K1 TRAMO 4-13  
**LUGAR :**

**Análisis de cálculo de Muro de Contención**

$\gamma_s$ = 1.08 kg/cm <sup>2</sup> .	Densidad del suelo
$\phi$ = 31 °	Angulo de friccion o angulo de corte del suelo
$f'_c$ = 250 kg/cm <sup>2</sup> .	Resistencia del Concreto a compresion
$f_y$ = 4200 kg/cm <sup>2</sup> .	Fluencia del Acero
$\sigma_t$ = 0.7 kg	Resistencia del terreno a carga axial
$h$ = 3.5 m	Altura del muro de contencion libre
FSD = 1.5	Factor de Seguridad a Deslizamiento
FSV = 1.75	Factor de Seguridad a Volteo

**Cálculo de refuerzos** Suponiendo espesor de pantalla: 30 cms.

$f = \tan \phi = 0.601$   
 Factor del Suelo a comportamiento triangular  
 $K_a = \tan^2(45 - \phi/2) = 0.320$

**Dimensionamiento de Pantalla**

$t_1$ = 0.30 m	Espesor de la pantalla del muro de contencion
$d$ = 0.27 m	Peralte efectivo del trabajo de fierro del muro
$b$ = 1.00 m	
$P_{act}$ = 2.12 Tn	
$h_{Tc}$ = 1.17 m	
$M_{act}$ = 2.47 Tn-m	

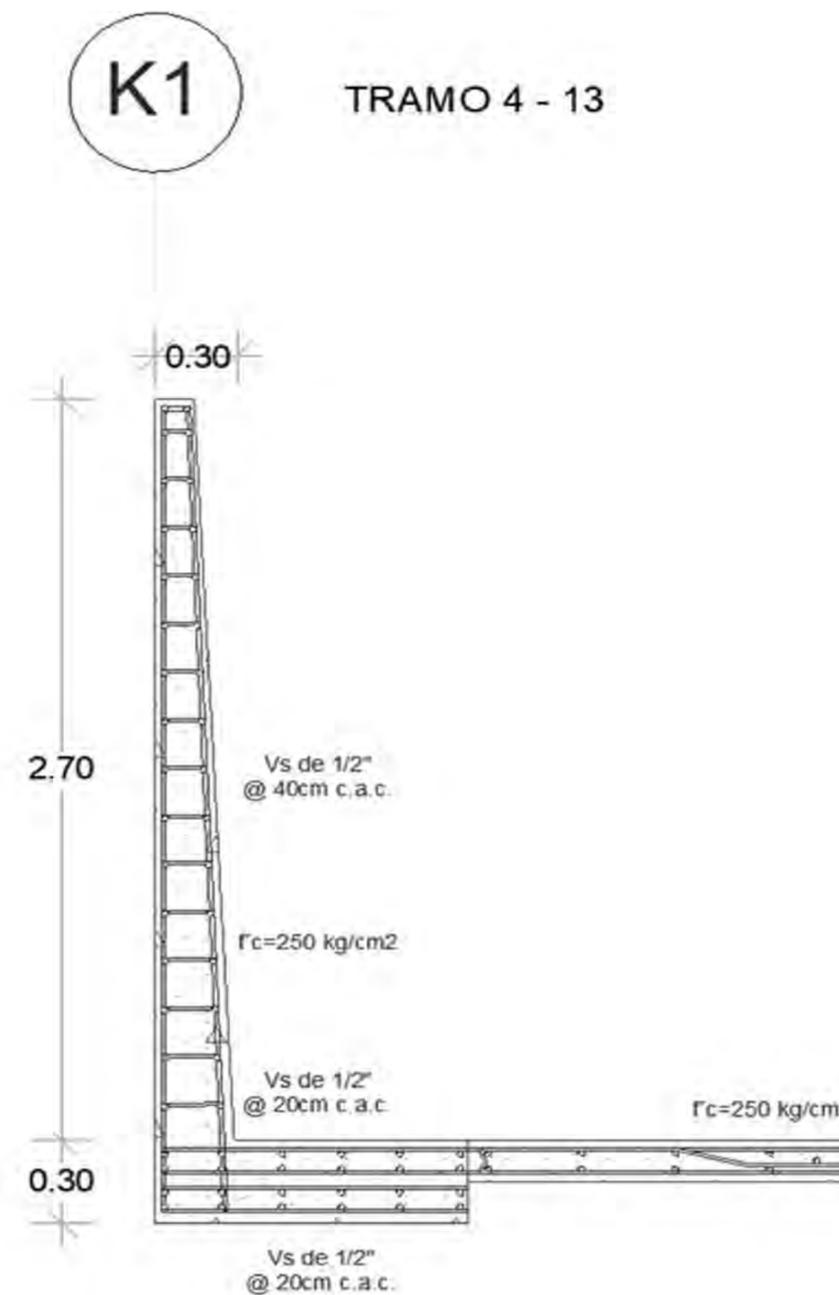
$\mu_u = 1.7 M_{act} = 4.20$  Tn-m  
 $\nu_u = 1.7 V_{act} = 3.599$  Tn

**Verificación por cortante** Comprobacion Logica  
 $V_c = 0.53 * f'_c * b * d = 22.63$  Tn  
 no necesita refuerzo por corte

**Verificacion de Estabilidad**

	Carga	Brazo	Momento
P1	1.22	0.85	1.04
P2	2.52	1.10	2.77
P3	1.89	1.45	2.74
$\Sigma$	5.634		6.55

$FSD = (\Sigma P_u / P_{act}) = 2.66$  ok  
 $FSD = (\Sigma M_u / M_{act}) = 2.65$  ok



**Diseño de concreto**

$$\begin{aligned} \mu_u &= 4.20 \text{ Tn-m} \\ f_c &= 250 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y &= 4200 \text{ Kg/cm}^2 \\ B1 &= 0.7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho_{\min} &= 0.0033 & A_{s \min} &= 11.67 \text{ cm}^2 \\ \rho_{\max} &= 0.0156 & A_{s \max} &= 54.69 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= 100.00 \text{ cm} \\ d &= 35.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_{\text{tanteo}} &= 2.23 \text{ cm}^2 \\ \mathbf{A_s} &= \mathbf{3.28 \text{ cm}^2} \end{aligned}$$

$$a = 0.79 \text{ cm}$$

**Separación de acero**

$$\text{Referencia} = 1/2" = A_s = 1.27 \text{ cm}^2$$

$$\text{Separación de acero} = 38.73 \text{ cm} \quad \phi 1/2 @ 40 \text{ cm}$$

**Calculo de losa de cimentación de concreto armado llena.**

$W=1.08 \text{ tn/m}^2$

$$M = \frac{WL}{8} \quad M = \frac{1.08 \times 12.5}{8.00} = 1.6875 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} f_c &= 250 \text{ kg/cm}^2 \\ f_y &= 2,580 \text{ kg/cm}^2 \\ K &= 0.39 \\ J &= 0.87 \\ R &= 13.742 \end{aligned}$$

$$d = \frac{M}{Rb} = \frac{5,000}{13.742 \times 100} = 3.64 \text{ cm}$$

$$t = d + \frac{y}{2} + \text{protección} =$$

$$t = 3.64 + 1.69 + 2.00 = 7.3 \quad 10.00 \text{ cm}$$

ajustando a 10 cms.

$$10 = d + 1.69 + 2.00 =$$

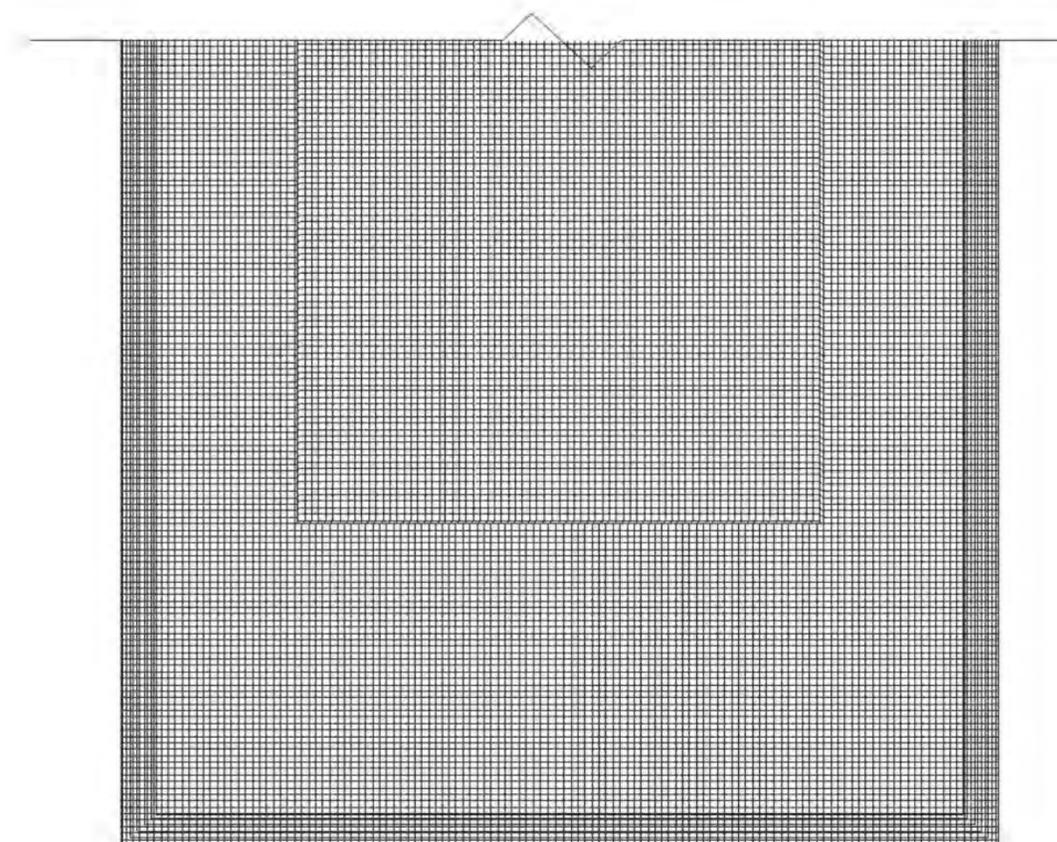
$$d = 6.31 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{5,000}{1265 \times 0.631 \times 1} = \frac{5000.00}{798.215} \text{ cm}$$

$$A_s = 6.264 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$S = \frac{100 \times a_o}{A_s} = \frac{100 \times 1.27}{6.2639765} = 20.274661 \text{ cm}$$

Separación de la varilla de 3/8" @ 20 cms. A.S.



**ARMADO DE LOSA DE CIMENTACIÓN**



**CORTE DE LOSA DE CIMENTACIÓN**

**MEMORIA DE CALCULO.** SISTEMA CONSTRUCTIVO 3  
**OBRA :** CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN  
**UBICACIÓN :** EJE N TRAMO 11-22  
**LUGAR :**

	mts.	mts.	mts.	kg/m3.	no.		
Pretil.	1.00	x	0.15	x	0.50	x	1512.00 = 113.40 kg.
Recubrimiento.	0.02	x	1.00	x	0.57	x	1600.00 x 2.00 = 27.36 kg.
				<b>suma.</b>			<b>140.76 kg.</b>

**Análisis de losa :**

Cintarilla.	1.00	x	1.00	x	0.02	x	1584.00	=	23.76	kg.
Mezcla.	1.00	x	1.00	x	0.02	x	1600.00	=	24.00	kg.
Relleno.	1.00	x	1.00	x	0.15	x	1250.00	=	187.50	kg.
Casetón.	1.00	x	1.00	x	0.20	x	2.00	=	0.40	kg.
Concreto.	1.00	x	1.00	x	0.21	x	2400.00	=	504.00	kg.
Aplanado.	0.02	x	1.00	x	1.00	x	1600.00	=	24.00	kg.
									<b>763.66</b>	<b>kg.</b>

**Losa de azotea.**

$$A = \frac{1.00 \times 4.90}{1.00} = \frac{4.90}{1.00} = 4.90 \text{ m}^2.$$

$$4.90 \times 763.66 \text{ kg} = 3741.93 \text{ kg}$$

$$\frac{3741.93 \text{ kg}}{1.00 \text{ m}} = 3741.93 \text{ kg}$$

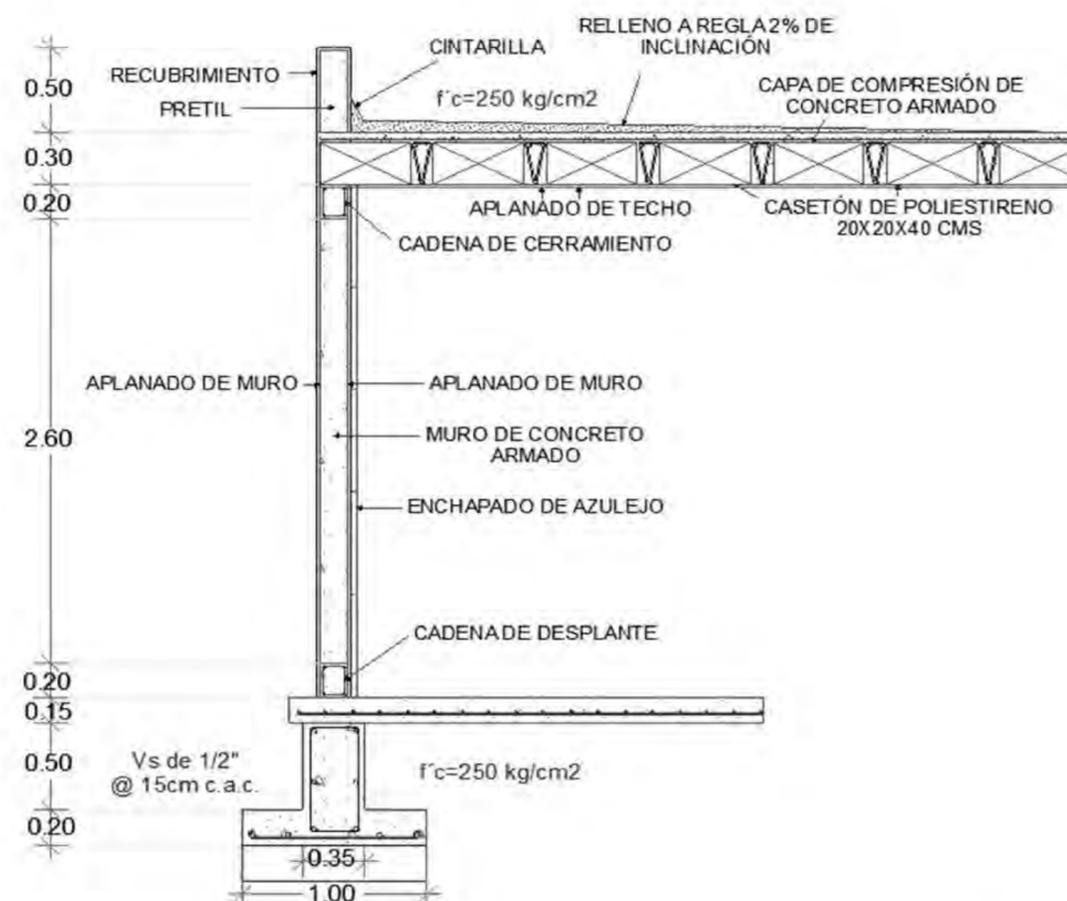
Carga viva.	4.15	x	1.00				<b>415.00</b> kg
				<b>suma.</b>			<b>4156.93</b> kg

Peso del muro.	0.15	x	1.00	x	2.60	x	2400.00	=	936.00	kg.	
Dala.	0.20	x	0.15	x	1.00	x	2400.00	x 2.00	=	144.00	kg.
Trabe de concr. Arm.	0.20	x	0.30	x	3.65	x	2400.00	=	525.60	kg.	
Columna de concr. Arm.	0.30	x	0.30	x	3.00	x	2400.00	=	648.00	kg.	
Azulejos enchapado muro.	0.02	x	3.00	x	1.00	x	375.00	=	16.88	kg.	
Aplanados.	0.02	x	3.00	x	1.00	x	1600.00	=	72.00	kg.	
							<b>suma.</b>		<b>2342.48</b>	<b>kg.</b>	

Total.-									6640.17	kg.
Peso propio del cemento ( 10 % ).									664.02	kg.

<b>Gran total.-</b>									<b>7304.19</b>	<b>kg.</b>
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------	------------

**N** TRAMO 11 - 22



**Análisis de cálculo de Zapata Corrida :**

$$\begin{aligned}
 f'c &= 140 \text{ kg/cm}^2. \\
 fy &= 5000 \text{ kg/cm}^2. \\
 W &= ru = 0.8 \text{ kg/cm}^2. \\
 P &= 7.30 \text{ ton.} \\
 a &= 0.2 \text{ cms.}
 \end{aligned}$$

Reacción del terreno :

$$\begin{aligned}
 \text{Suponiendo } d &= 20 \text{ cms.} \\
 r &= W - 0.0024 \times h = \\
 r &= 6.2 - 0.0024 \times 0.2 = 6.200 \\
 A &= \frac{7.3}{6.20} = 1.18 \\
 A &= B \times B = B^2 \\
 B &= 1.18 = 1.10 = 1.20 \text{ mt.}
 \end{aligned}$$

**Diseño por esfuerzo cortante :**

$$dv = \frac{2a + \frac{2c}{2a} + \frac{b}{2d} \times \frac{c}{Vc} - \frac{d}{2}}{=}$$

suponiendo d= 20 cms.

$$\begin{aligned}
 a &= 20 \text{ cms.} \\
 C &= \frac{B - a}{2} = \frac{120 - 20}{2} = \frac{100.00}{2.00} =
 \end{aligned}$$

$$C = 50 \text{ CM.}$$

$$2a + 2c + d = 2(40) + 2(110) + 20 = 320$$

$$c - \frac{d}{2} = 110 - \frac{20}{2} = 100$$

$$2a + 2d = 80 + 40 = 120$$

$$Vc = y \times f'c = 0.85 \times 140 = 10.00$$

$$ru = 1.452 \times 1.8 = 2.61$$

$$dv = \frac{320 \times 100}{120 \times 10.00} \times 2.6136 = 6.96 \text{ cms.}$$

**Acero por flexión :**

$$Mu = \frac{ru \times C}{2} = \frac{2.61 \times 1.00}{2} = 1.31 \text{ tn}$$

$$d = \frac{Mu}{yb f'c q (1 - 0.59q)} =$$

$$d = \frac{1,310,000}{1 \times 110 \times 120 \times 0.18 (1 - 0.59 \times 0.18)} = 6.17$$

$$h = 6.17 + y + 7 =$$

$$= 6.17 + 1.3 + 7 = 14.5 \text{ cms.}$$

$$14.1 = d + 8.3$$

$$d = 14.1 - 8.3 = 5.8 \text{ cms.}$$

$$As = P \times b \times d =$$

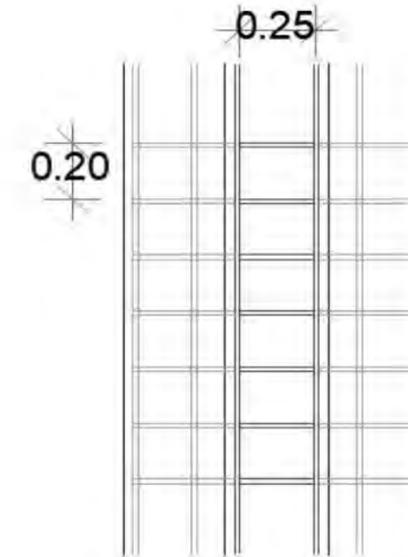
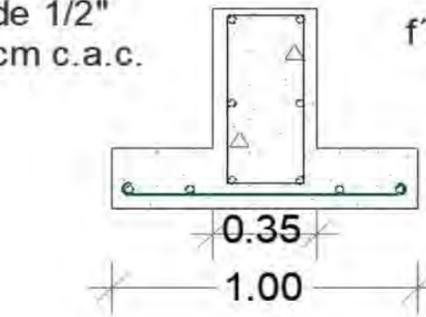
$$= 0.006 \times 100 \times 14.1 = 8.46 \text{ cms}^2/\text{m.}$$

$$S = \frac{100 \times ao}{As} = \frac{100 \times 1.27}{8.46} = 15.01$$

Separación de varilla del no. 4 a cada 15.01 cms.

Se ajusta a 15 cms.

Vs de 1/2"  
@ 15cm c.a.c. f'c=250 kg



**Calculo de columna :**

$P = 0.648$  ton.  
 $f'c = 140$  kg/cm<sup>2</sup>.  
 $f_y = 5000$  kg/m<sup>2</sup>.  
 $L = 3.00$  mts.

relación efectiva de esbeltez :

$\frac{h'}{r} = \frac{3}{0.3 \times 0.3} = 33.33 - 60$  columna corta  
 $r = 0.3 \times t = 0.3 \times 25 = 7.50$

factor R ó factor de reducción :

$R = 1.09 - 0.008 \times \frac{h'}{r} =$   
 $= 1.09 - 0.008 \times 33.33 = 0.8234$

$P = P_u + P_{pp} =$

$P_{pp} = 0.3 \times 0.3 \times 3.00 \times 2.4 = 0.65$  tn.

$P = 0.648 + 0.65 = 1.30$  tns.

$P_d = \frac{P_t}{R} = \frac{1.30}{0.823} = 1.57$  tns.

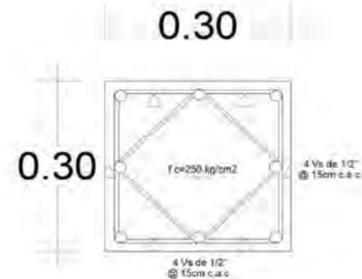
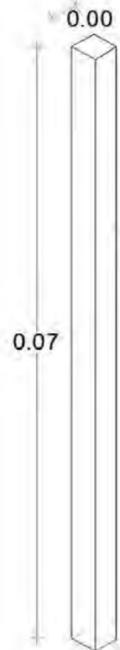
$P_g = \frac{P' - 0.85 \times A_g \times 0.25 \times f'c}{0.85 \times A_g \times f_s} =$   
 $= \frac{44,100 - 0.85 \times 900 \times 0.25 \times 140.00}{0.85 \times 900 \times 1600} =$

$P_g = 0.014$

$A_{st} = A_g \times P_g = 0.014 \times 900 = 12.60$

$No. = \frac{A_{st}}{a_o} = \frac{12.60}{1.27} = 9.92$

$WT = 648$  kg    8 vars. De 1/2".    1.27    =    10.16  
10.16



**Calculo de trabe :**

$n = 10.69$   
 $K = 0.289$   
 $J = 0.9$   
 $R = 10.6$  kg/cm<sup>2</sup>.  
 $p = 0.006$

p = porcentaje de acero.

$b = 30$  cms. suponiendo.  
 $M = \frac{W \times L^2}{8} = \frac{0.669 \times 4.90(2)}{8} =$

$= 0.819$  ton/m.

$d = \frac{M}{Rb} = \frac{8,190}{10.6 \times 30} = 25.75$

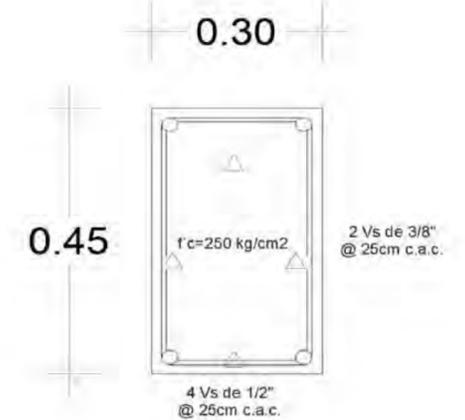
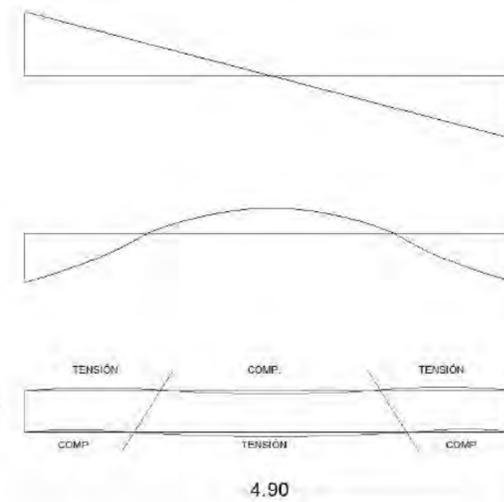
$A_s = \frac{7,960}{f_s \times j \times d} =$

$= \frac{8,190}{2000 \times 0.9 \times 25.75} = 4.22$

$A_s = p \times b \times d =$   
 $= 0.006 \times 25.75 \times 30 = 4.54$

$N = \frac{A_s}{a_o} = \frac{4.22}{1.27} = 3.32 = 4$

4 vars. De 1/2".	4	1.27	5.08
2 vars. De 3/8".	2	0.91	1.82
			<u>6.90</u>



**Cálculo de losa nervada armada en los dos sentidos.**

Análisis de carga :

Carga viva por cuadro :	0.50 x 0.50 x 200.00	=	50.00	kg
Cintarilla.	1.00 x 1.00 x 0.02 x 1584.00	=	23.76	kg
Relleno.	1.00 x 1.00 x 0.15 x 1600.00	=	240.00	kg
Mortero cemento-arena.	0.02 x 0.50 x 0.50 x 1600.00	=	8.00	kg
Peso del bloque.	0.20 x 40.00 x 40.00	=	2.00	kg
Peso de las nervaduras.	0.10 x 0.20 x 2400.00 ) 2.00	=	96.00	kg

Carga por cuadro. = 417.92 kg

Carga por M2. =  $\frac{159.2}{0.50 \times 0.50} = \frac{159.2}{0.25} = 636.64$  kg

Datos :

f'c = 250 kg/cm2.	fy = 4200 kg/cm2.
fc = 90 kg/cm2.	fs = 2100 kg/cm2.
N = 0.38	j = 0.87
n = 14	Q = 15 kg/cm2.

Claro corto : (L2) = 4.90 mt.

Claro largo : (L1) = 10.2 mt.

Relación : =  $\frac{L2}{L1} = \frac{4.90}{10.2} = 0.4803922$  mt.

Momento positivo : M claro corto =  $0.049 \times 636.64 \times \frac{2}{4.9} = 450.46$   $\frac{k}{cm}$

M claro largo =  $0.012 \times 636.64 \times \frac{2}{10.2} = 122.23$   $\frac{k}{cm}$

Momento negativo : M claro corto =  $0.074 \times 636.64 \times \frac{2}{4.90} = 680.28$   $\frac{k}{cm}$

M claro largo =  $0.017 \times 636.64 \times \frac{2}{10.2} = 173.16$   $\frac{k}{cm}$

**Nervaduras cortas :**

Momento positivo : =  $450.46 \times 0.50 = 225.23$   $\frac{k}{cm}$

Momento negativo : =  $680.28 \times 0.50 = 340.14$   $\frac{k}{cm}$

**Nervaduras largas :**

Momento positivo : =  $122.23 \times 0.50 = 61.12$   $\frac{k}{cm}$

Momento negativo : =  $173.16 \times 0.50 = 86.58$   $\frac{k}{cm}$

Mc = Qbd2 =  $15 \times 10 \times \frac{2}{20} = 60000.00$   $\frac{k}{cm}$

As =  $\frac{M}{fsjd} = \frac{34014}{2100 \times 0.87 \times 20} = \frac{34014.00}{36540.00} = 0.931$  cm2.

Con varilla de 3/8" tenemos :

No. Vars. =  $\frac{0.93}{0.71} = 1.31 = 2$  vars. De 3/8".

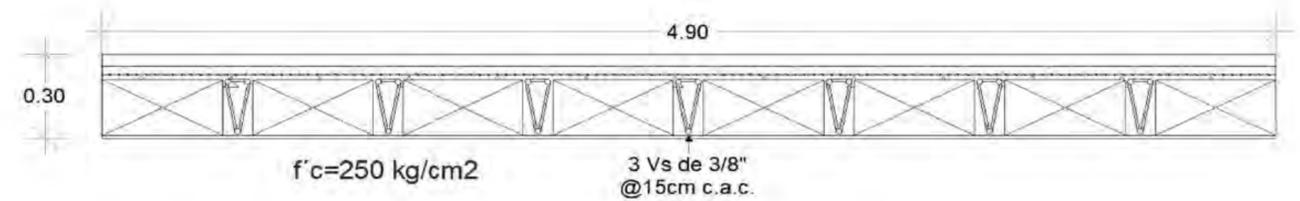
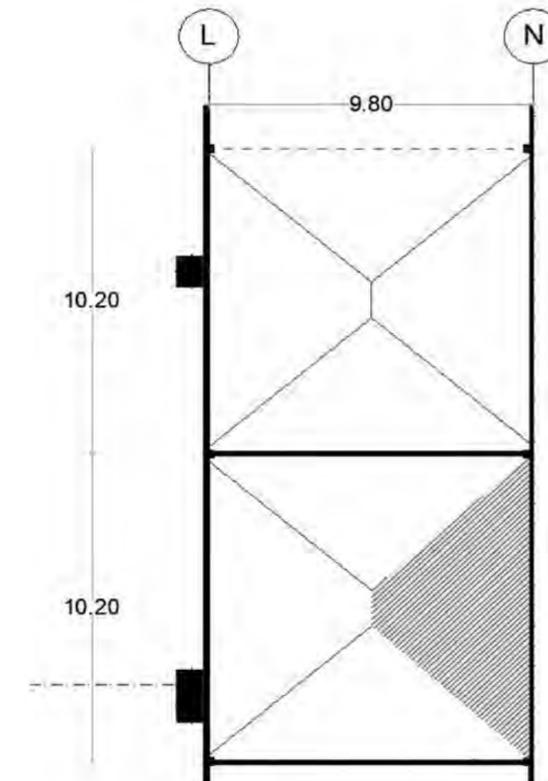
Cálculo de las otras áreas de acero :

As =  $\frac{22523}{2100 \times 0.87 \times 20} = \frac{22523.00}{36540.00}$

As = 0.616

Con varilla de 3/8" tenemos :

No. Vars. =  $\frac{0.62}{0.71} = 0.87 = 1$  vars. De 3/8".



**MEMORIA DE CALCULO.** SISTEMA CONSTRUCTIVO 4  
**OBRA :** CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN  
**UBICACIÓN :**  
**LUGAR :**

	mts.	mts.	mts.	kg/m3.	no.		
Peso del muro.	0.30	x	1.00	x	2.80	x	2200.00 = 1848.00 kg.
Dala.	0.40	x	0.30	x	1.00	x	2400.00 = 288.00 kg.
Recubrimiento.	0.02	x	3.00	x	1.00	x	1280.00 = 57.60 kg.
				<b>suma.</b>			<b>2193.60 kg.</b>

Total.- 2193.60 kg.  
 Peso propio del cimientto ( 10 % ). 219.36 kg.

**Gran total.- 2412.96 kg.**

**Analisis de calculo de Cimientto de piedra :**

$$A = \frac{W}{F} = \frac{2412.96 \text{ kg/ml}}{5000.00 \text{ kg/m}^2/\text{ml}} =$$

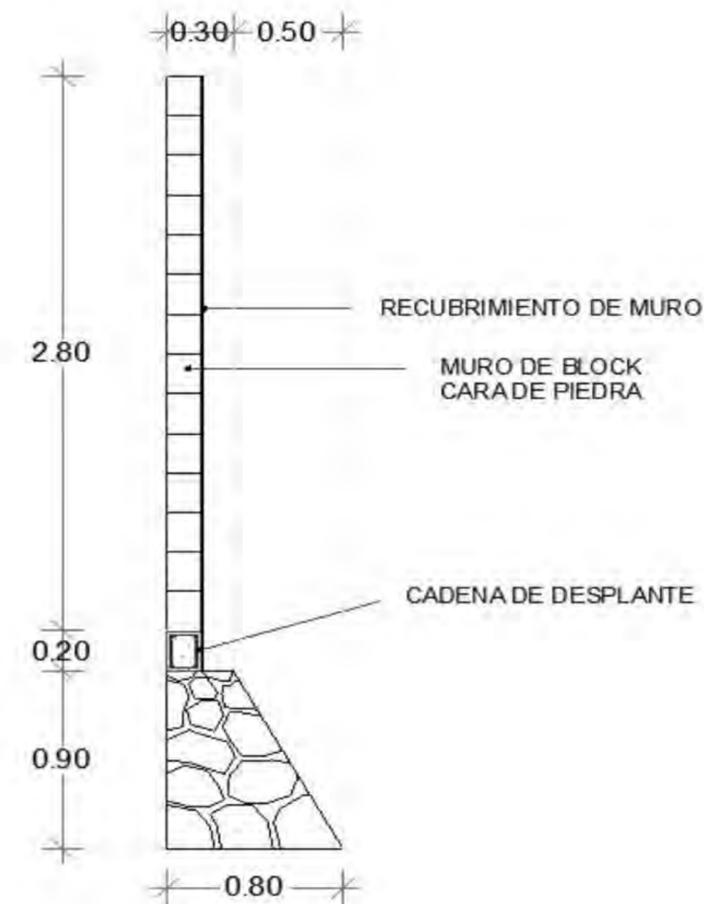
$$A = 0.483 \text{ m}^2 \quad A = bh$$

$$h = \frac{0.483}{1.00} = 0.483 \text{ mts.} = 0.50 \text{ mts.}$$

$$\tan 60 = \frac{OC}{0.50} \quad OC = 0.50 \times 1.73 =$$

$$h = 0.866 = 0.90$$

**22** TRAMO B - C / N - O



INSTALACIÓN SANITARIA





**UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.**  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE:
PLANO: Instalaciones	<b>11</b>

CONTENIDO:

**INSTALACIÓN SANITARIA  
PLANTA DE CUBIERTAS**



ORIENTACION: **N**

LOCALIZACIÓN:

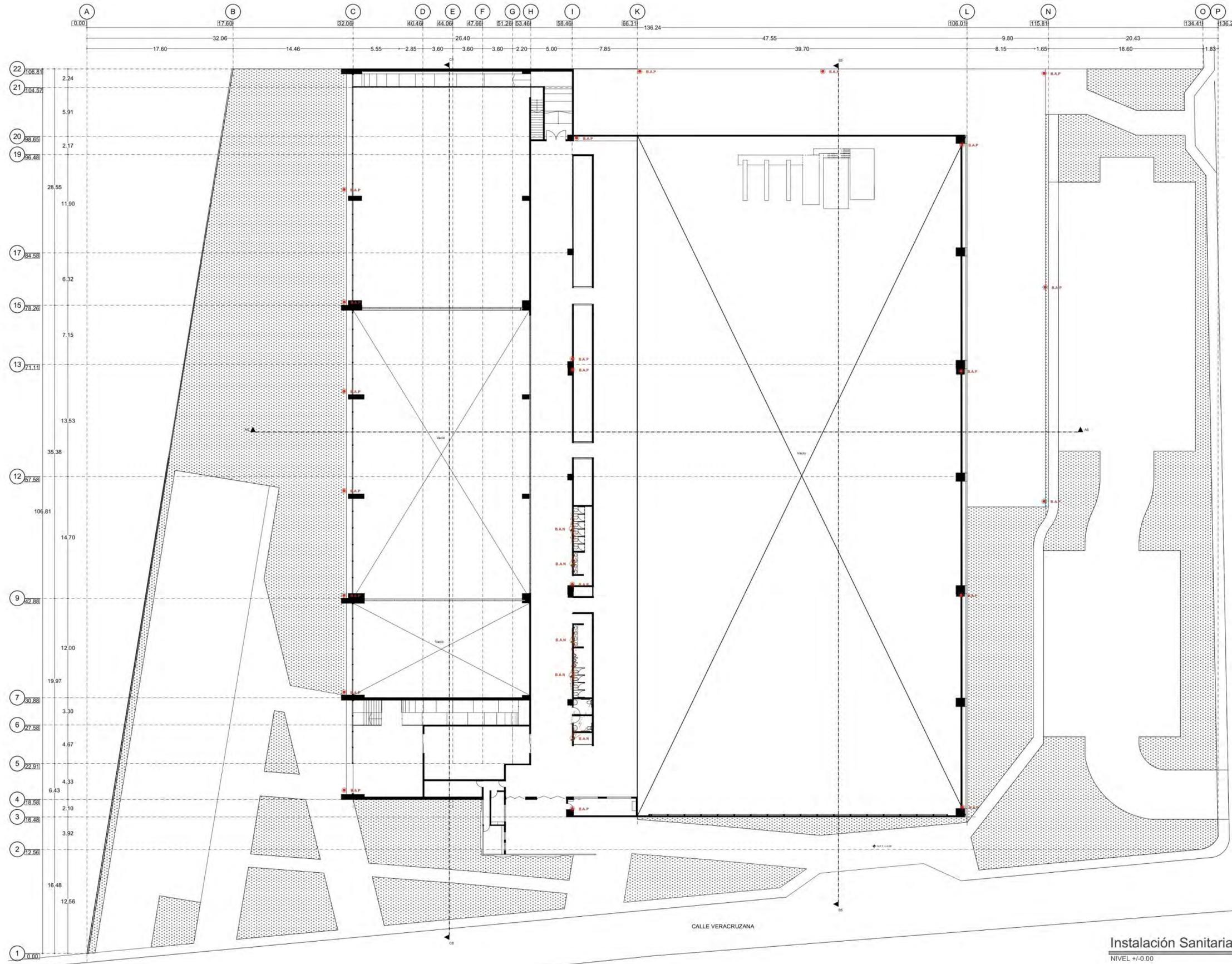


**SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**

-  REGISTRO CON COLADERA
-  REGISTRO REGISTRABLE
-  POZO DE VISITA
-  SALIDA A RED MUNICIPAL
-  TUBERIA DE P.V.C. 2"
-  TUBERIA DE P.V.C. 4"
-  TUBERIA DE P.V.C. 6"
-  B.A.N. BAJANTE DE AGUA NEGRA
-  B.A.G. BAJANTE DE AGUA GRIS
-  B.A.P. BAJANTE DE AGUA PLUVIAL
-  BOMBA DESAGÜE ALBERCA

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022**

Instalación Sanitaria  
NIVEL +16.00 ESCALA 1:200



Instalación Sanitaria  
NIVEL +/- 0.00 ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: 12
PLANO: Instalaciones	

CONTENIDO:

INSTALACIÓN SANITARIA  
PLANTA NIVEL +/- 0.00

ORIENTACION:

  
N

LOCALIZACIÓN:

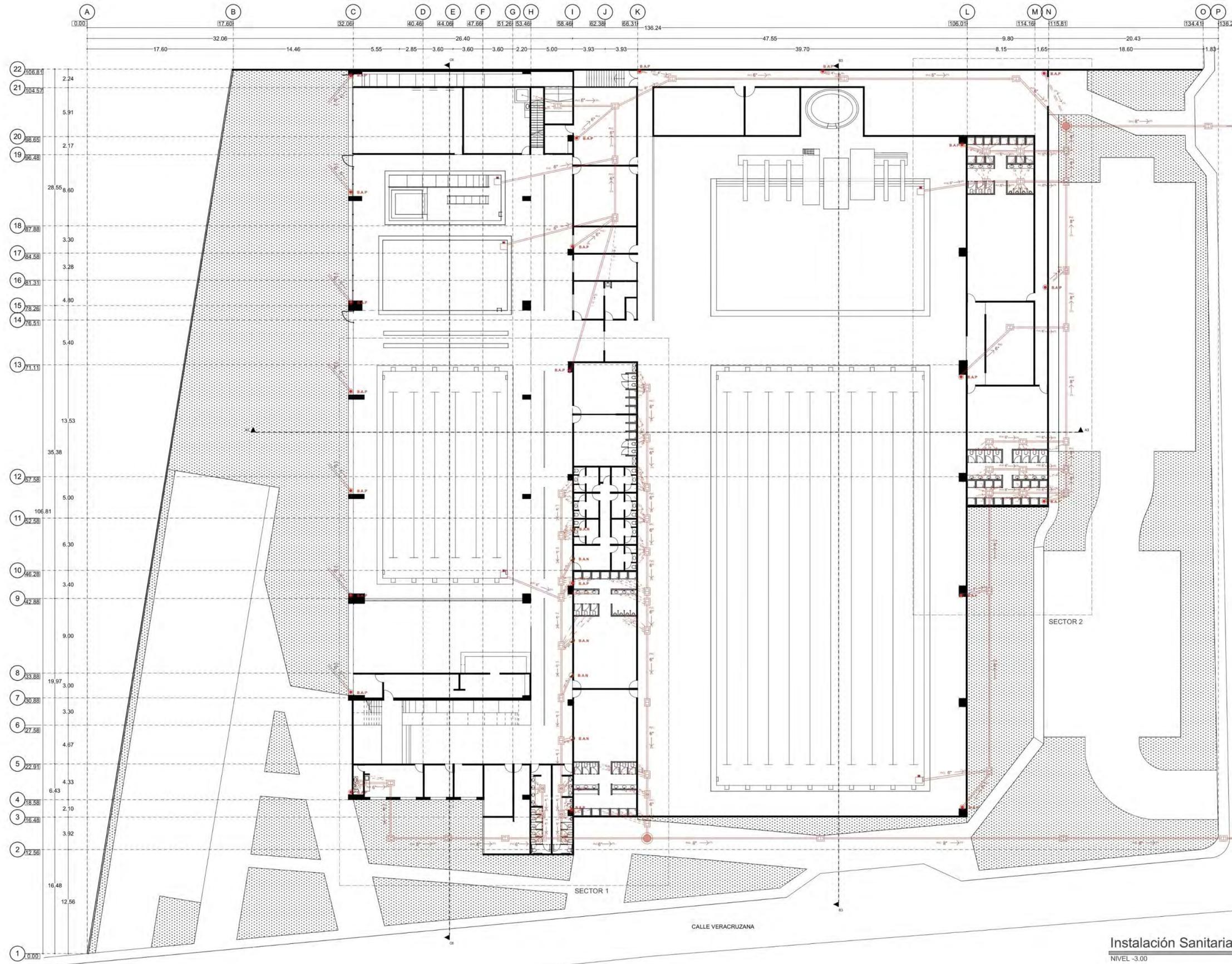


SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

-  REGISTRO CON COLADERA
-  REGISTRO REGISTRABLE
-  POZO DE VISITA
-  SALIDA A RED MUNICIPAL
-  TUBERIA DE P.V.C. 2"
-  TUBERIA DE P.V.C. 4"
-  TUBERIA DE P.V.C. 6"
-  BAJANTE DE AGUA NEGRA
-  BAJANTE DE AGUA GRIS
-  BAJANTE DE AGUA PLUVIAL
-  BOMBA DESAGÜE ALBERCA

LUGAR Y FECHA:

URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022



Instalación Sanitaria  
NIVEL -3.00 ESCALA 1:200

UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

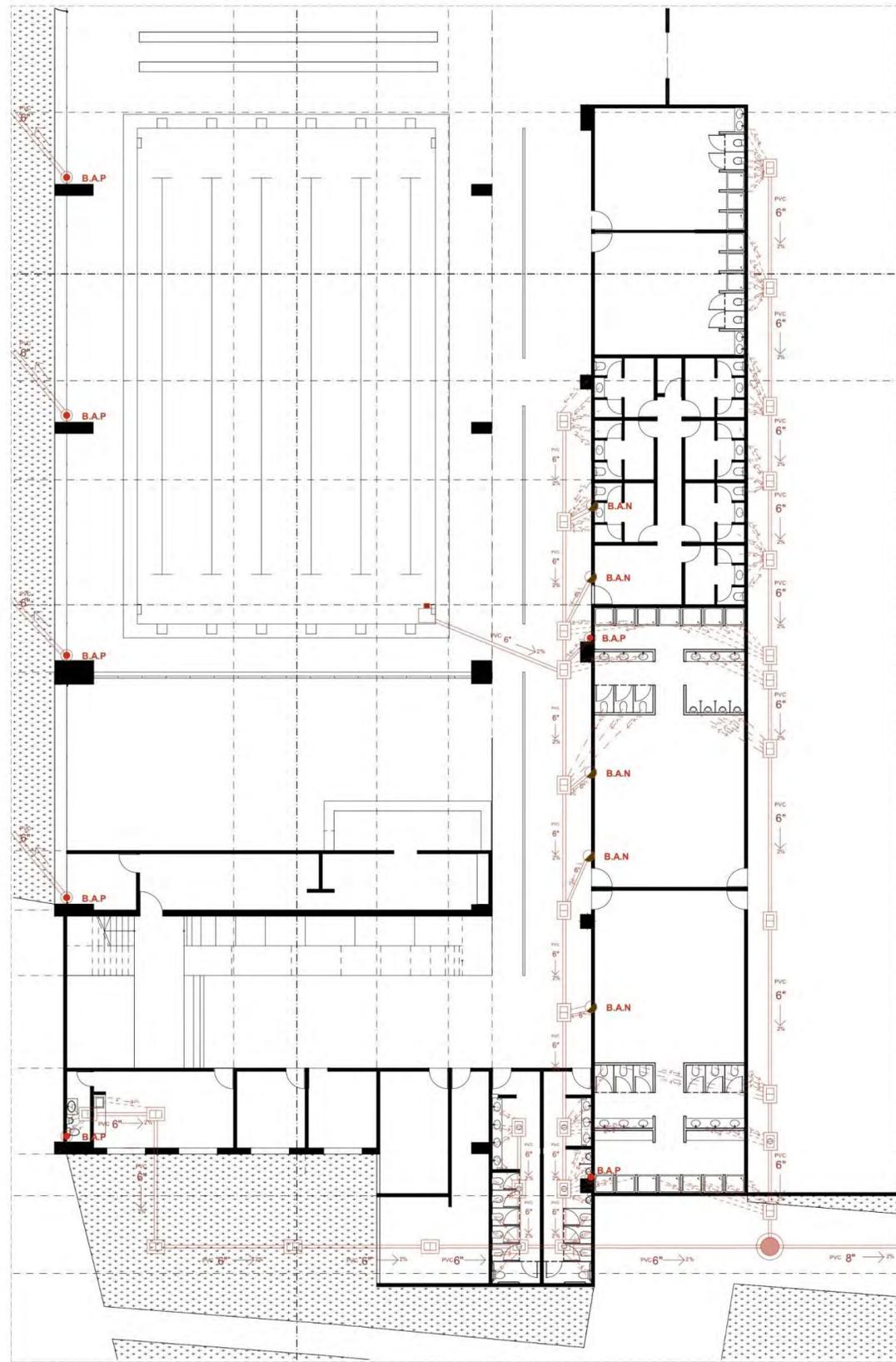
COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	0 2 4
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE:
PLANO: Instalaciones	<b>13</b>

CONTENIDO:  
**INSTALACIÓN SANITARIA PLANTA NIVEL -3.00**

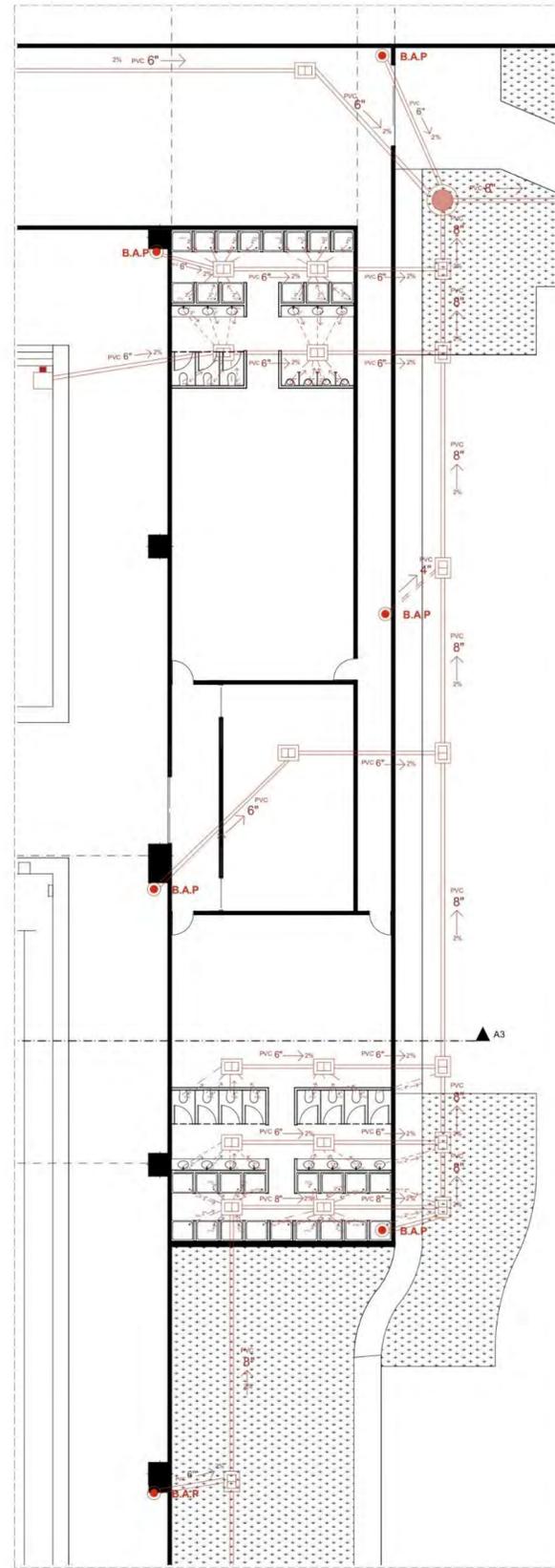


- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**
- REGISTRO CON COLADERA
  - REGISTRO REGISTRABLE
  - SALIDA A RED MUNICIPAL
  - TUBERIA DE P.V.C. 2"
  - TUBERIA DE P.V.C. 4"
  - TUBERIA DE P.V.C. 6"
  - BAJANTE DE AGUA NEGRA
  - BAJANTE DE AGUA GRIS
  - BAJANTE DE AGUA PLUVIAL
  - BOMBA DESAGÜE ALBERCA

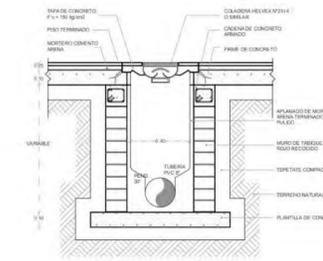
LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN 19/01/2022**



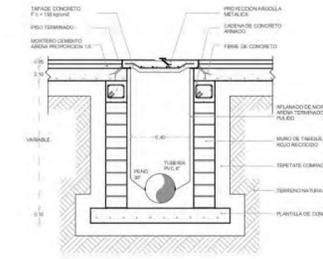
Inst. Sanitaria Sector 1  
NIVEL -3.00 ESCALA 1:125



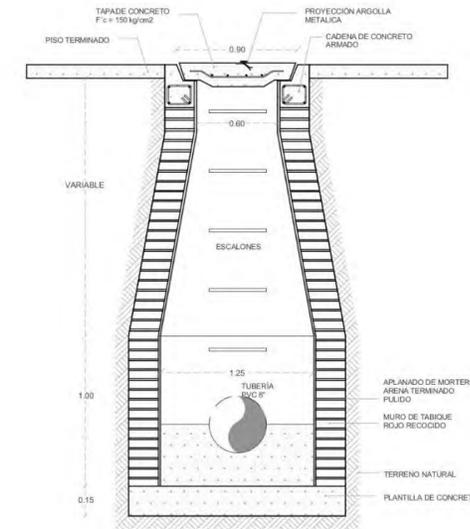
Inst. Sanitaria Sector 2  
NIVEL -3.00 ESCALA 1:125



Registro con coladera  
ESCALA 1:50



Registro registrable  
ESCALA 1:50



Pozo de visita  
ESCALA 1:40

UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

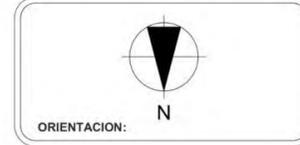
**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

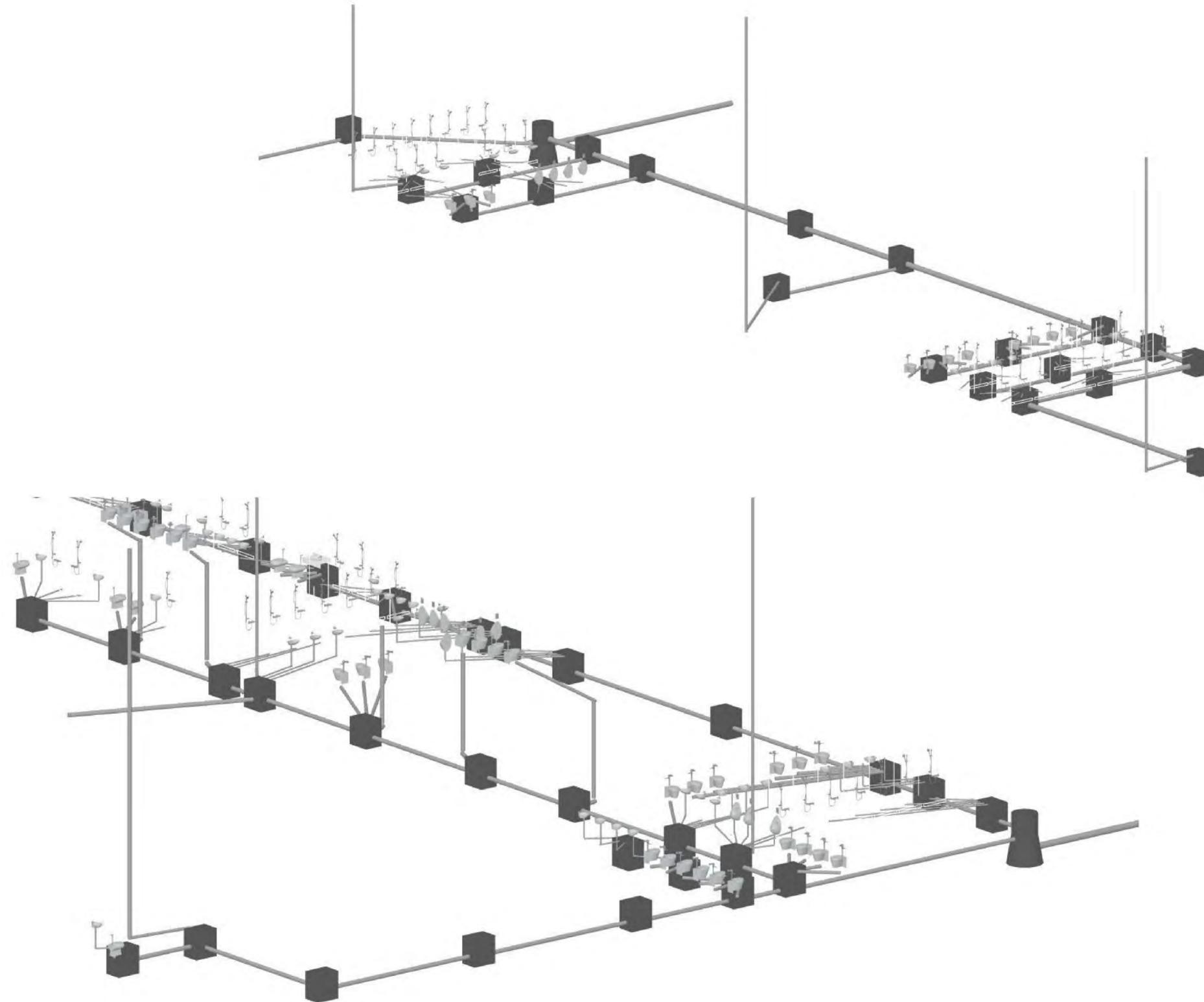
COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:125	
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: 14
PLANO: Instalaciones	

CONTENIDO:  
INSTALACIÓN SANITARIA  
PLANTA NIVEL -3.00  
DETALLES CONSTRUCTIVOS



- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**
- REGISTRO CON COLADERA
  - REGISTRO REGISTRABLE
  - POZO DE VISITA
  - SALIDA A RED MUNICIPAL
  - TUBERIA DE P.V.C. 2"
  - TUBERIA DE P.V.C. 4"
  - TUBERIA DE P.V.C. 6"
  - BAJANTE DE AGUA NEGRA
  - BAJANTE DE AGUA GRIS
  - BAJANTE DE AGUA PLUVIAL
  - BOMBA DESAGÜE ALBERCA

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN**  
19/01/2022



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
 ESCUELA DE ARQUITECTURA  
 CLAVE: 8727-03

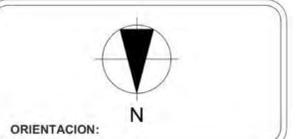
**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:125	
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: <b>ISO1</b>
PLANO: Instalaciones	

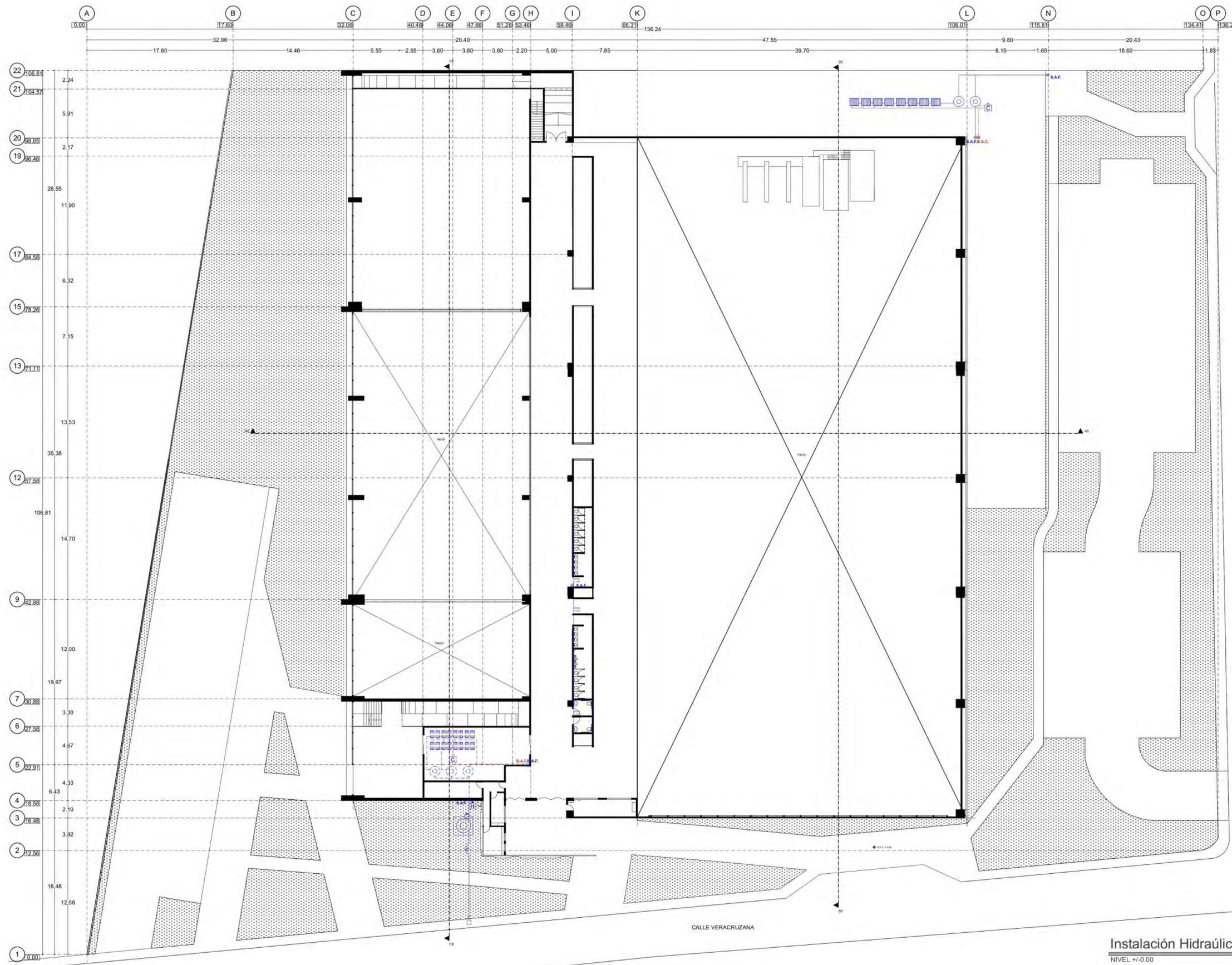
CONTENIDO:  
 INSTALACIÓN SANITARIA ISOMÉTRICO



- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**
- REGISTRO CON COLADERA
  - REGISTRO REGISTRABLE
  - POZO DE VISITA
  - SALIDA A RED MUNICIPAL
  - TUBERIA DE P.V.C. 2"
  - TUBERIA DE P.V.C. 4"
  - TUBERIA DE P.V.C. 6"
  - B.A.N BAJANTE DE AGUA NEGRA
  - B.A.G BAJANTE DE AGUA GRIS
  - B.A.P BAJANTE DE AGUA PLUVIAL
  - BOMBA DESAGÜE ALBERCA

LUGAR Y FECHA:  
 URUAPAN MICHOACÁN  
 19/01/2022

INSTALACIÓN HIDRÁULICA



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: 15
PLANO: Instalaciones	

CONTENIDO:  
**INSTALACIÓN HIDRÁULICA PLANTA NIVEL +/- 0.00**

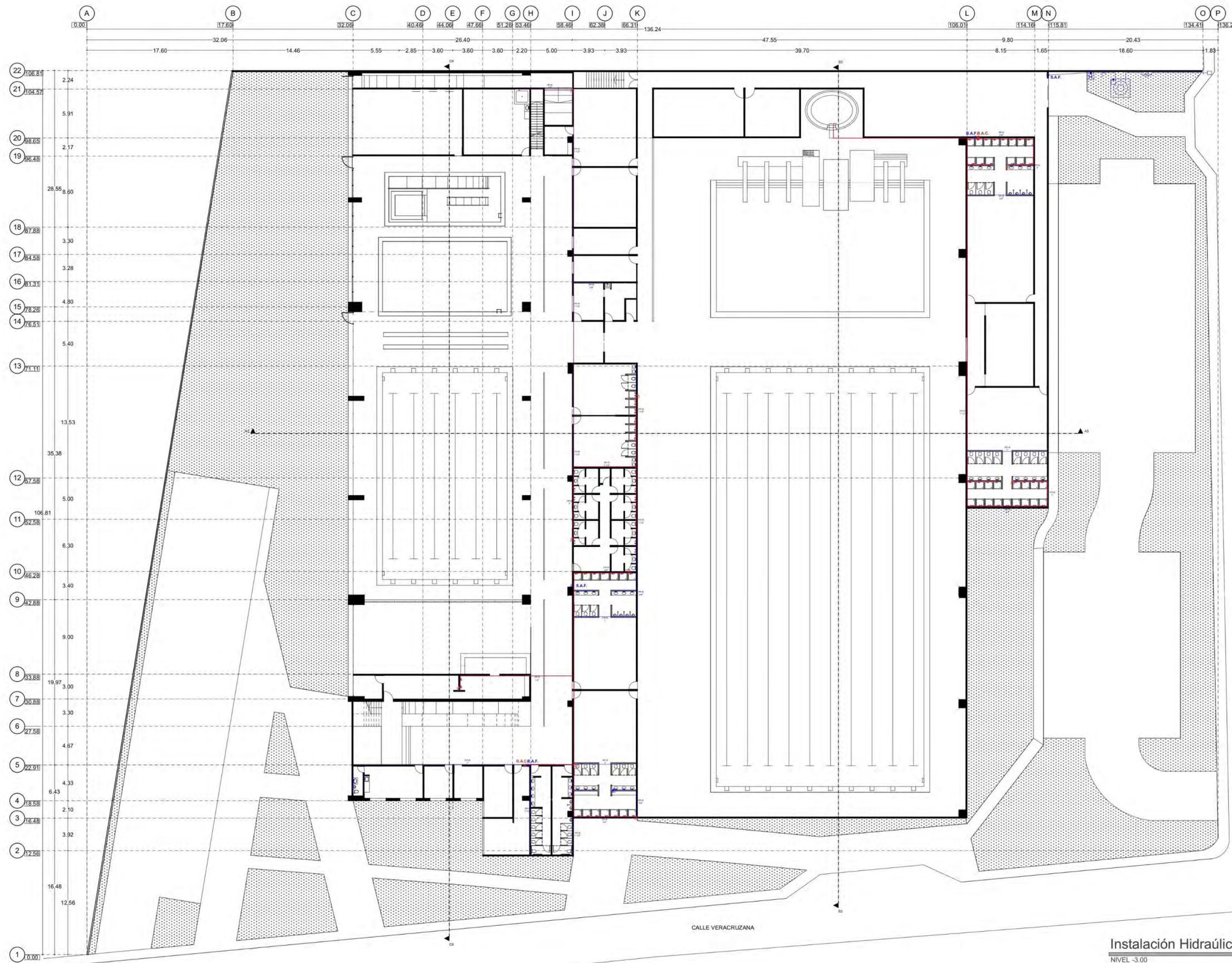
ORIENTACION: N



- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**
- ACOMETIDA
  - CUADRO DE MEDIDOR
  - LLAVE DE PASO
  - CISTERNA CAP. 25,000 lt.
  - BOMBA SUMERGIBLE
  - HIDRONEUMÁTICO
  - TANQUE CAP. 10,000 lt.
  - CALENTADOR DE RESERVA
  - SUBIDA DE AGUA FRÍA
  - BAJADA DE AGUA FRÍA
  - BAJADA DE AGUA CALIENTE
  - RECIRCULADOR DE AGUA
  - LÍNEA DE AGUA FRÍA
  - LÍNEA DE AGUA CALIENTE
  - SALIDA DE MUEBLE
  - SALIDA DE MUEBLE CON VÁLVULA DE CONTROL

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN**  
19/01/2022

Instalación Hidráulica  
NIVEL +/-0.00 ESCALA 1:200



Instalación Hidráulica  
NIVEL -3.00 ESCALA 1:200

UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

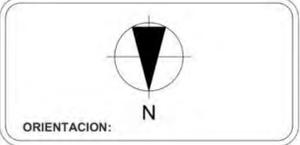
**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

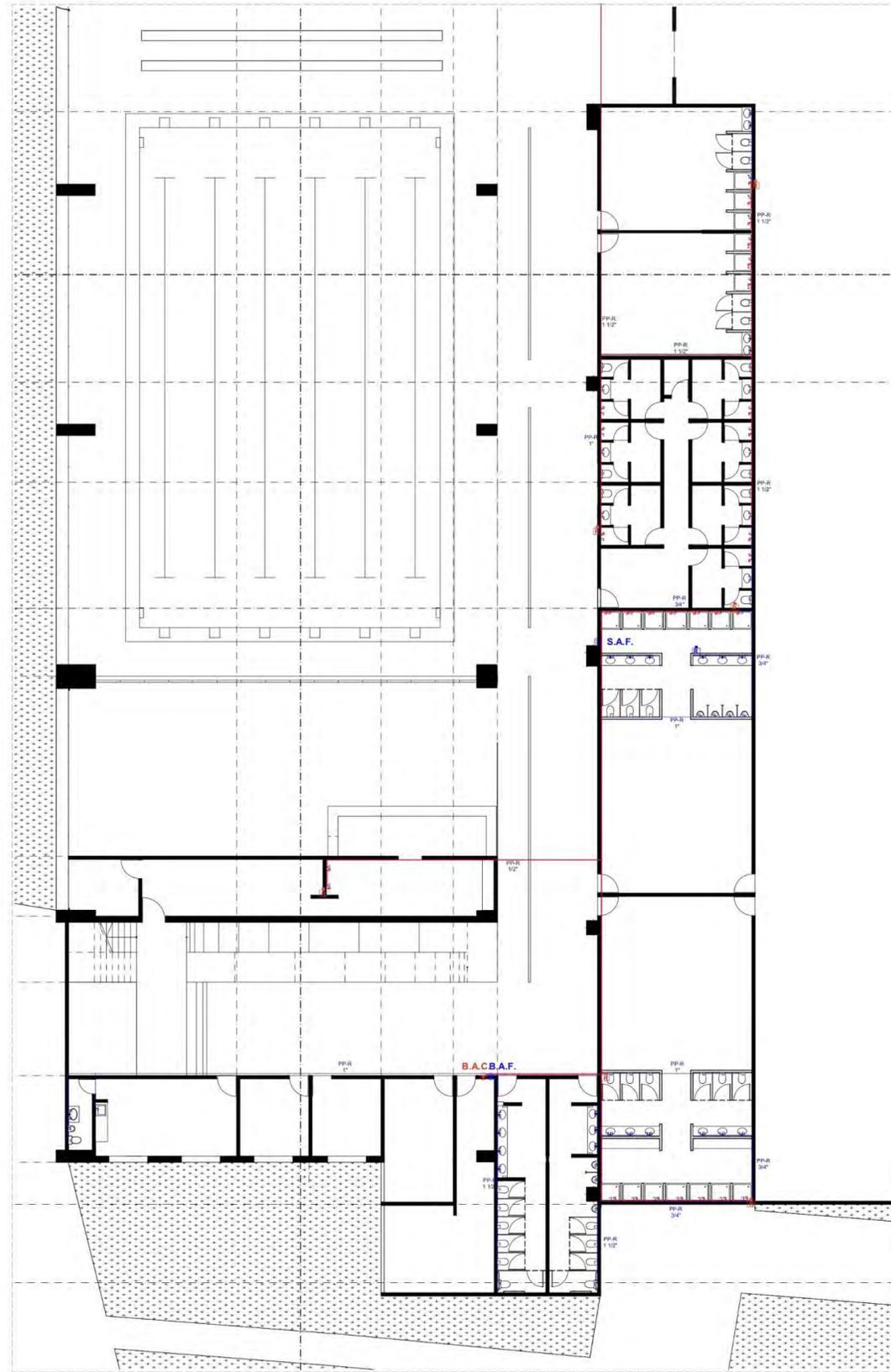
COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	0 2 4
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE:
PLANO: Instalaciones	<b>16</b>

CONTENIDO:  
**INSTALACIÓN HIDRÁULICA PLANTA NIVEL -3.00**



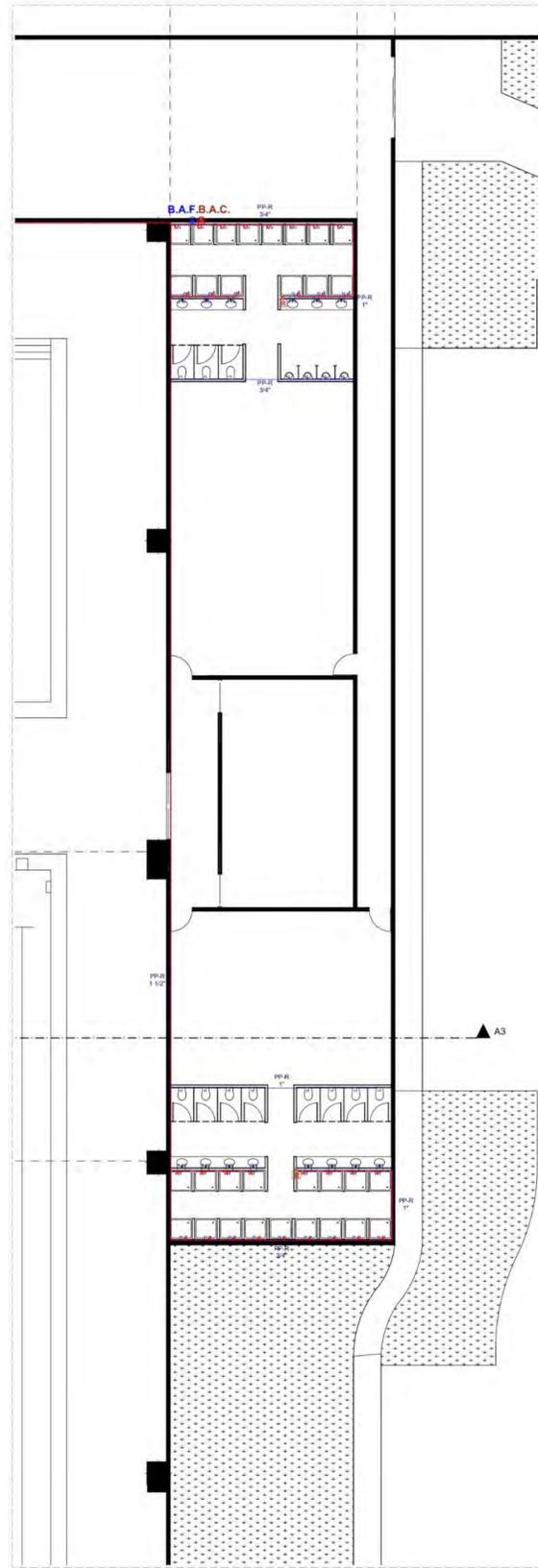
- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**
- ☐→ ACOMETIDA
  - ⊖ CUADRO DE MEDIDOR
  - ⌞ LLAVE DE PASO
  - ☑ CISTERNA CAP. 25,000 lt.
  - ⊞ BOMBA SUMERGIBLE
  - ⊙ TANQUE CAP. 5,000 lt.
  - ☑ CALENTADOR DE RESERVA
  - ⊞ S.A.F. SUBIDA DE AGUA FRÍA
  - ⊞ S.A.F. BAJADA DE AGUA FRÍA
  - ⊞ S.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
  - ⊞ RECIRCULADOR DE AGUA
  - LINEA DE AGUA FRÍA
  - LINEA DE AGUA CALIENTE
  - ⊞ SALIDA DE MUEBLE
  - ⊞ SALIDA DE MUEBLE CON VÁLVULA DE CONTROL

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN**  
19/01/2022



Inst. Sanitaria Sector 1

NIVEL -3.00 ESCALA 1:125



Inst. Sanitaria Sector 2

NIVEL -3.00 ESCALA 1:125

TRAMO	W.C.	MINGITORIO	TARJA	REGADERA	LAVAMANOS	TOTAL U.M.	TOTAL LITROS P/M
A-1	6	0	0	0	4	68	135
A-2	6	3	0	0	6	102	166
B-1	1	10	1	0	1	26	68
B-2	6	0	0	0	4	68	135
B-3	4	3	0	0	3	76	141
C-1	0	0	0	7	0	28	72
C-2	0	0	0	0	6	12	34
C-3	6	0	0	0	0	60	115
D-1	0	0	2	8	0	8	24
E-1	0	0	0	7	0	28	72
E-2	0	0	0	0	6	12	34
E-3	6	0	0	0	0	60	115
F-1	3	0	0	3	3	48	101
G-1	4	0	0	4	4	64	125
G-2	4	0	0	6	4	72	138
H-1	0	0	0	0	1	2	6
H-2	0	0	0	1	1	4	12
I-1	0	0	0	8	0	32	80
I-2	0	0	0	6	6	36	85
I-3	3	4	0	0	0	70	136
J-1	0	0	0	9	0	36	85
J-2	0	0	0	8	8	48	101
J-3	8	0	0	0	0	80	150

A - 1	Ø 1 1/2"
DEMANDA	135 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	1.46 kg/cm2
Pi	2.34 kg/cm2
L	27.40 ml
Fp	8.54 kg/cm2

B - 2	Ø 1 1/2"
DEMANDA	135 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	1.46 kg/cm2
Pi	2.34 kg/cm2
L	26.30 ml
Fp	8.89 kg/cm2

C - 2	Ø 3/4"
DEMANDA	34 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	0.58 kg/cm2
Pi	3.22 kg/cm2
L	17.50 ml
Fp	18.40 kg/cm2

F - 1	Ø 1"
DEMANDA	101 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	0.58 kg/cm2
Pi	3.22 kg/cm2
L	26.90 ml
Fp	11.97 kg/cm2

H - 1	Ø 3/8"
DEMANDA	6 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	0.58 kg/cm2
Pi	3.22 kg/cm2
L	27.60 ml
Fp	11.66 kg/cm2

J - 2	Ø 1"
DEMANDA	101 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	0.58 kg/cm2
Pi	3.22 kg/cm2
L	39.70 ml
Fp	8.11 kg/cm2

A - 2	Ø 1 1/2"
DEMANDA	166 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	1.46 kg/cm2
Pi	2.34 kg/cm2
L	40.20 ml
Fp	5.82 kg/cm2

B - 3	Ø 1 1/2"
DEMANDA	141 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	1.46 kg/cm2
Pi	2.34 kg/cm2
L	26.30 ml
Fp	8.89 kg/cm2

C - 3	Ø 1"
DEMANDA	115 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	1.46 kg/cm2
Pi	2.34 kg/cm2
L	17.60 ml
Fp	13.37 kg/cm2

G - 1	Ø 1 1/2"
DEMANDA	125 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	1.46 kg/cm2
Pi	2.34 kg/cm2
L	35.30 ml
Fp	6.62 kg/cm2

H - 2	Ø 1/2"
DEMANDA	12 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	1.46 kg/cm2
Pi	3.22 kg/cm2
L	32.70 ml
Fp	9.84 kg/cm2

J - 3	Ø 1"
DEMANDA	150 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	1.46 kg/cm2
Pi	2.34 kg/cm2
L	22.60 ml
Fp	10.35 kg/cm2

B - 1	Ø 1"
DEMANDA	68 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	1.46 kg/cm2
Pi	2.34 kg/cm2
L	29.70 ml
Fp	7.87 kg/cm2

C - 1	Ø 3/4"
DEMANDA	72 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	0.58 kg/cm2
Pi	3.22 kg/cm2
L	19.30 ml
Fp	16.68 kg/cm2

D - 1	Ø 1/2"
DEMANDA	24 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	0.87 kg/cm2
Pi	2.93 kg/cm2
L	16.80 ml
Fp	17.44 kg/cm2

G - 2	Ø 1 1/2"
DEMANDA	138 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	1.46 kg/cm2
Pi	2.34 kg/cm2
L	38.90 ml
Fp	6.01 kg/cm2

J - 1	Ø 3/4"
DEMANDA	85 L
Ph	4.00 kg/cm2
Ph	0.20 kg/cm2
Ps	0.58 kg/cm2
Pi	3.22 kg/cm2
L	34.10 ml
Fp	9.44 kg/cm2

Ph = Pr - (Ph - Ps) Fp = Pi(100)/L  
 Estimación de demanda (L.P.M.)  
 Presión inicial o presión de red (Ph)  
 Presión de presión por altura (Ph)  
 P. de salida en m. más desfavorable (Ps)  
 Presión libre (Pi)  
 Longitud equivalente (L)  
 Factor de presión (Fp)

UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
 ESCUELA DE ARQUITECTURA  
 CLAVE: 8727-03

PRESENTA:  
**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO

ESCALA: METROS  
 ESCALA: 1:125  
 NIVEL: Proyecto Ejecutivo  
 PLANO: Instalaciones

ESCALA GRÁFICA:  
 CLAVE: 17

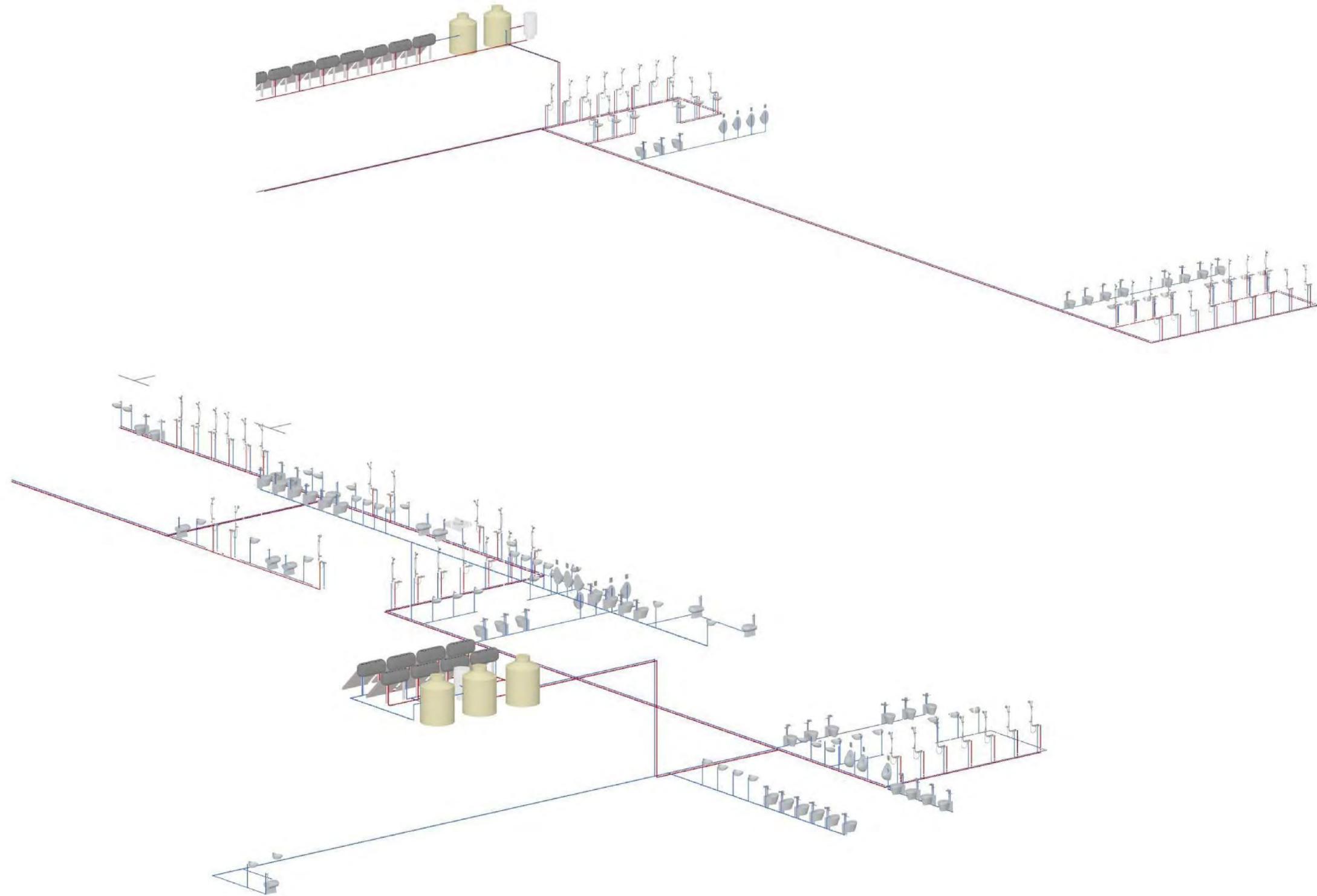
CONTENIDO:  
 INSTALACIÓN HIDRÁULICA  
 PLANTA NIVEL -3.00  
 CÁLCULO DE TUBERIAS

ORIENTACION: N



- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:
- ACOMETIDA
  - CUADRO DE MEDIDOR
  - LLAVE DE PASO
  - CISTERNA CAP. 25,000 lt.
  - BOMBA SUMERGIBLE
  - TANQUE CAP. 5,000 lt.
  - CALENTADOR DE RESERVA
  - SUBIDA DE AGUA FRÍA
  - BAJADA DE AGUA FRÍA
  - BAJADA DE AGUA CALIENTE
  - RECIRCULADOR DE AGUA
  - LINEA DE AGUA FRÍA
  - LINEA DE AGUA CALIENTE
  - SALIDA DE MUEBLE
  - SALIDA DE MUEBLE CON VÁLVULA DE CONTROL

LUGAR Y FECHA:  
 URUAPAN MICHOACÁN  
 19/01/2022



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
 ESCUELA DE ARQUITECTURA  
 CLAVE: 8727-03

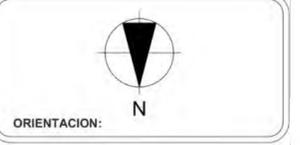
**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	0 1 2 3
NOMBRE: Proyecto Ejecutivo	ETAPA: II
PLANO: Instalaciones	<b>ISO2</b>

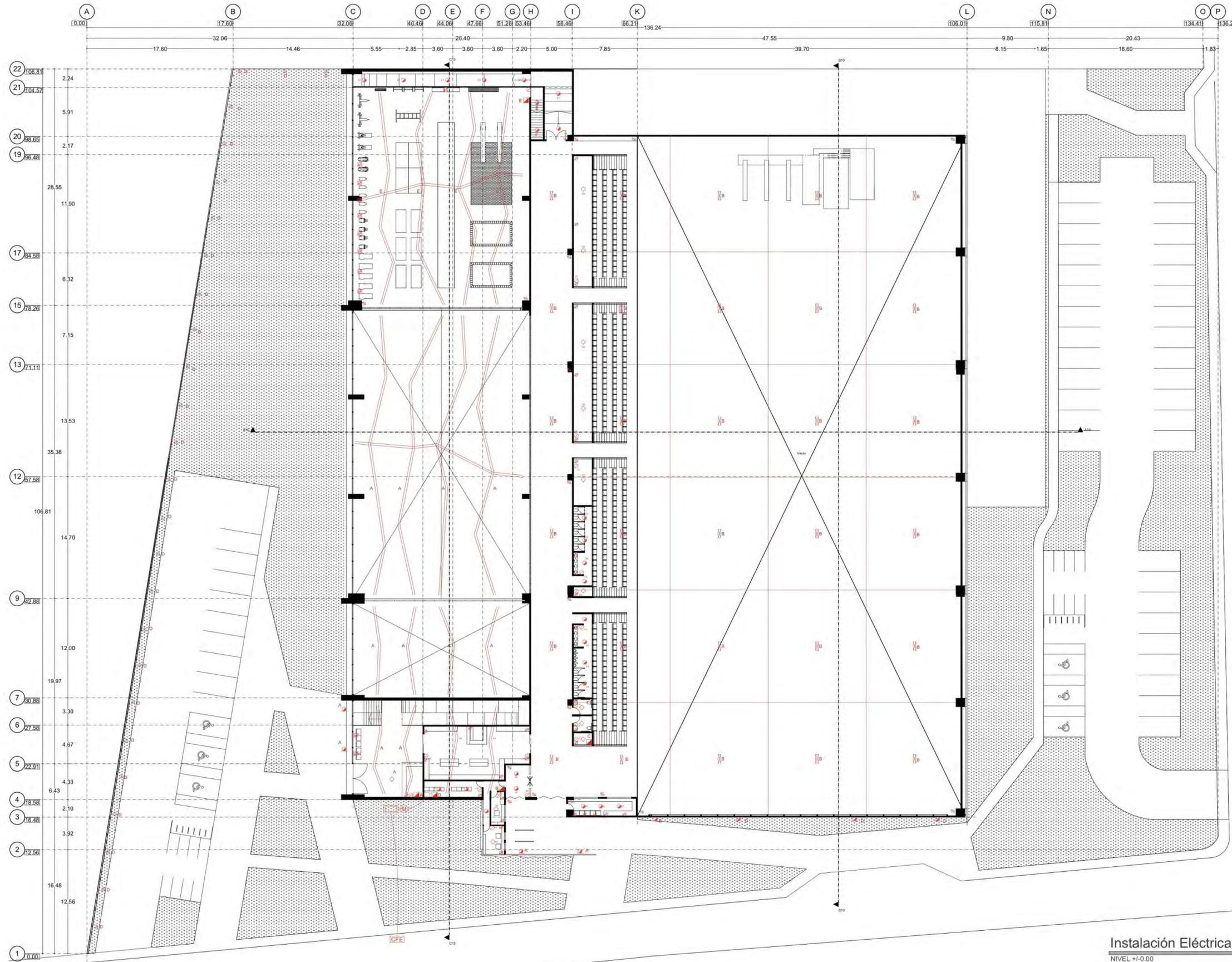
CONTENIDO:  
 INSTALACIÓN HIDRAÚLICA ISOMÉTRICO



- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**
- ☐→ ACOMETIDA
  - ⊙-⊙ CUADRO DE MEDIDOR
  - ⌞ LLAVE DE PASO
  - ☐ CISTERNA CAP. 25,000 lt.
  - ⊠ BOMBA SUMERGIBLE
  - ⊙ TANQUE CAP. 5,000 lt.
  - ☐ CALENTADOR DE RESERVA
  - S.A.F. SUBIDA DE AGUA FRÍA
  - B.A.F. BAJADA DE AGUA FRÍA
  - B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
  - ⊠ RECIRCULADOR DE AGUA
  - LINEA DE AGUA FRÍA
  - LINEA DE AGUA CALIENTE
  - ⌞ SALIDA DE MUEBLE
  - ⌞ SALIDA DE MUEBLE CON VÁLVULA DE CONTROL

LUGAR Y FECHA:  
 URUAPAN MICHOACÁN  
 19/01/2022

INSTALACIÓN ELÉCTRICA



Instalación Eléctrica  
NIVEL +/- 0.00 ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

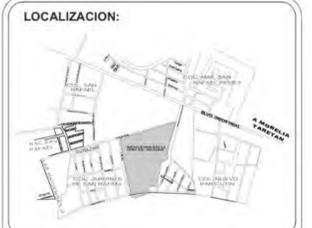
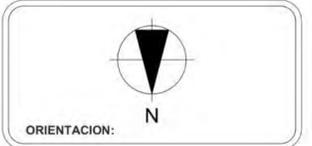
CENTRO ACUÁTICO EN  
URUPAN, MICHOACÁN

PRESENTA:  
VILLEGAS VÁZQUEZ  
FERNANDO RAÚL

ASESOR:  
ARQ. LUIS ALBERTO  
CUEVAS SOTO

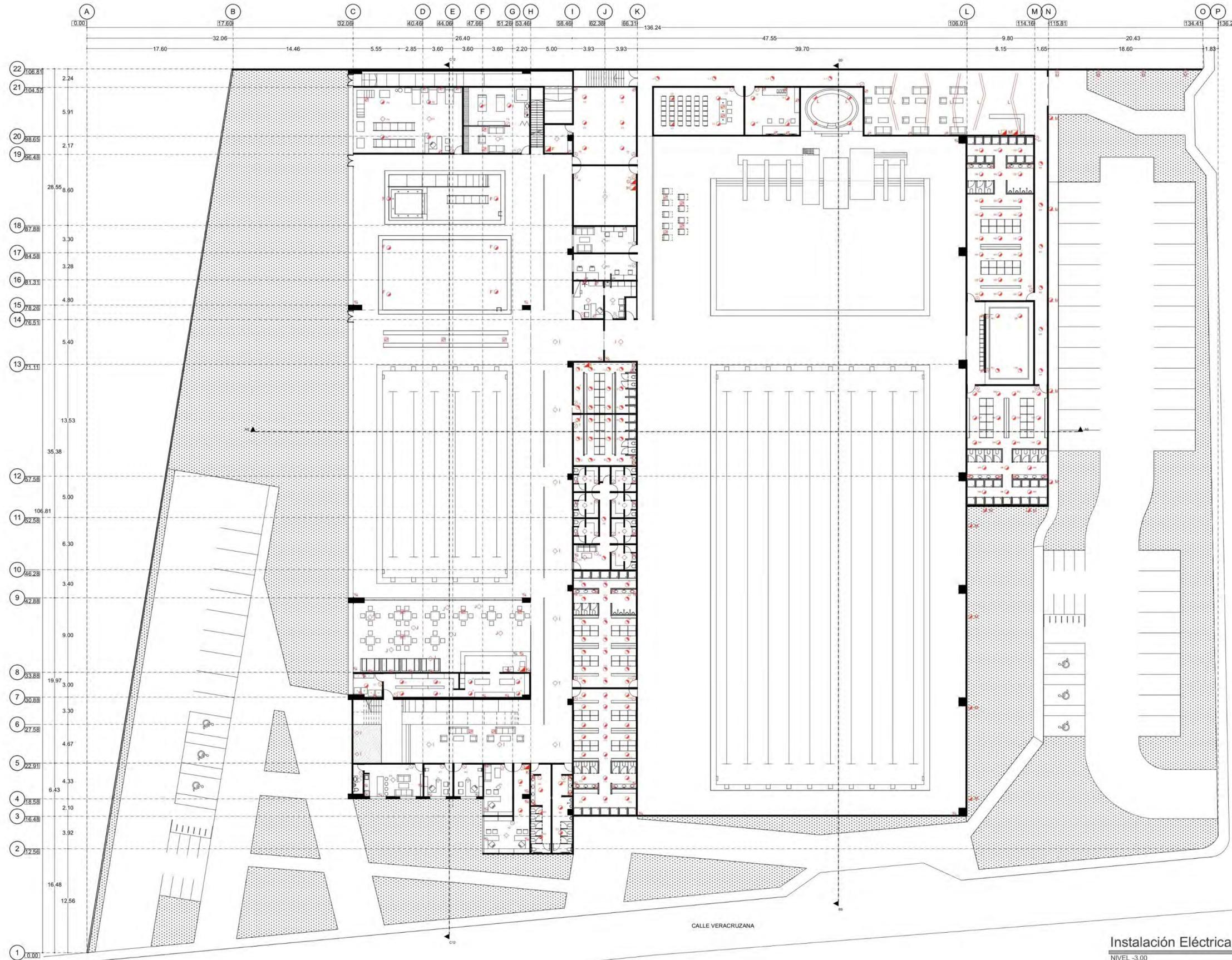
COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: 18
PLANO: Instalaciones	

CONTENIDO:  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
PLANTA NIVEL +/- 0.00



- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:
- ACOMETIDA C.F.E.
  - MEDIDOR
  - TRANSFORMADOR
  - INTERRUPTOR GENERAL
  - TABLERO DE CONTROL
  - CONTACTO
  - CONTACTO DE PISO
  - LUMINARIA DE JARDÍN
  - SALIDA DE CENTRO
  - SALIDA DE MURO
  - SPOT
  - SPOT DE PISO
  - LÁMPARA SUSPENDIDA LED
  - MANGUERA LED P/PLAFÓN
  - APAGADOR SENCILLO
  - APAGADOR DE ESCALERA

LUGAR Y FECHA:  
URUPAN MICHOACÁN  
19/01/2022



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS  
ESCALA: 1:200  
NIVEL: Proyecto Ejecutivo  
PLANO: Instalaciones

ESCALA GRÁFICA:  
CLAVE: 19

CONTENIDO:  
**INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA NIVEL -3.00**



- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**
- ACOMETIDA C.F.E.
  - MEDIDOR
  - TRANSFORMADOR
  - INTERRUPTOR GENERAL
  - TABLERO DE CONTROL
  - CONTACTO
  - CONTACTO DE PISO
  - LUMINARIA DE JARDÍN
  - SALIDA DE CENTRO
  - SALIDA DE MURO
  - SPOT
  - SPOT DE PISO
  - LÁMPARA SUSPENDIDA LED
  - MANGUERA LED P/PLAFÓN
  - APAGADOR SENCILLO
  - APAGADOR DE ESCALERA

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN**  
19/01/2022

Instalación Eléctrica  
NIVEL -3.00 ESCALA 1:200

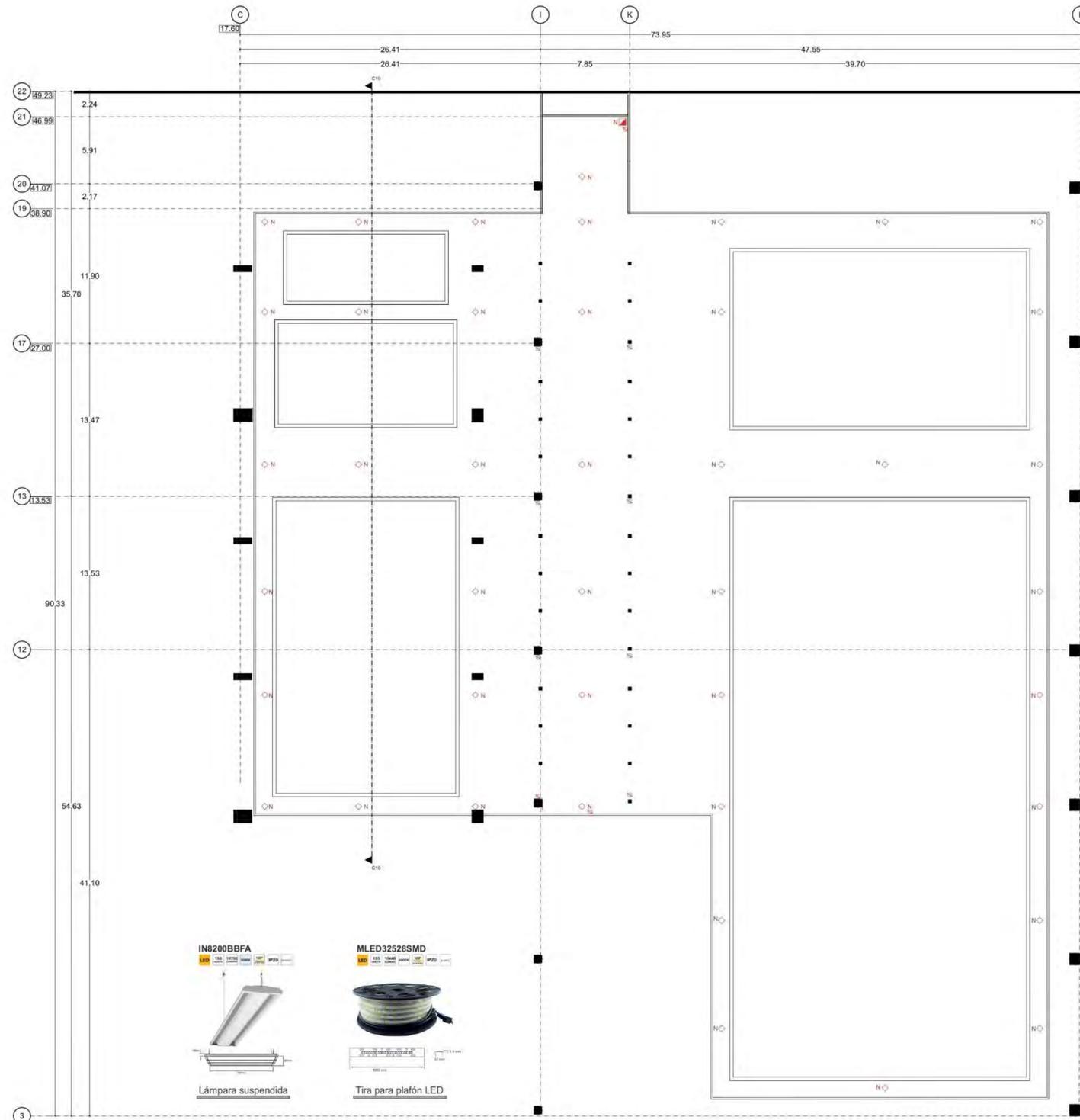
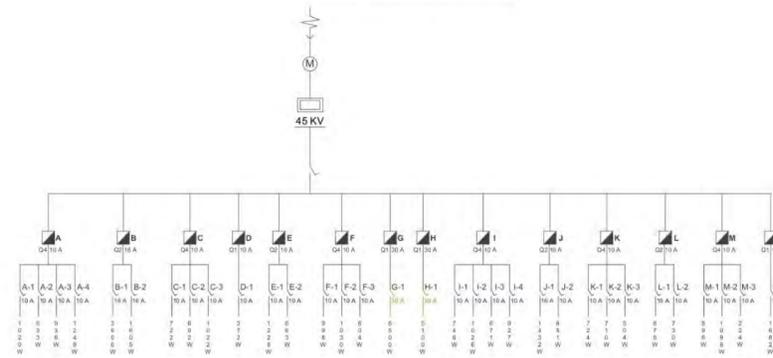


Diagrama Unifilar



Cuadro de cargas

TABLERO CIRCUITO	SALIDA DE CENTRO 16 W	SALIDA DE MURO 10 W	SPOT DE PLAFÓN 9 W	SPOT DE PISO 12 W	LÁMPARA SUSPENDIDA 150 W	MANGUERA LED 24 W	LUMINARIA DE JARDÍN 12 W	CONTACTO 110 W	TOTAL
A-1	1	0	0	2	0	0	0	8	1020
A-2	16	0	0	24	0	0	0	5	633
A-3	32	0	0	27	0	0	0	0	936
A-4	0	0	0	0	0	39	936	0	1248
B-1	0	0	0	0	24	3600	0	0	3600
B-2	0	0	5	45	6	900	0	6	1605
C-1	5	2	8	72	0	0	0	5	722
C-2	2	32	0	0	0	0	0	6	692
C-3	2	32	0	0	0	0	0	9	1022
D-1	0	0	0	4	48	0	26	0	372
E-1	0	0	2	18	0	0	0	11	1228
E-2	0	0	7	63	0	25	600	0	663
F-1	4	64	6	54	0	0	0	8	998
F-2	6	96	0	54	0	0	0	8	1030
F-3	0	0	6	54	0	0	0	5	604
G-1	0	0	0	0	0	0	0	0	6500**
H-1	0	0	0	0	0	0	0	0	5100**
I-1	5	80	0	24	216	0	0	4	746
I-2	8	128	0	2	18	0	0	8	1026
I-3	2	32	1	21	189	0	0	4	671
I-4	3	48	3	21	189	0	0	6	927
J-1	7	112	0	0	0	0	0	12	1432
J-2	0	0	0	9	81	0	0	7	770
K-1	4	64	0	0	0	0	0	6	724
K-2	2	32	0	2	18	0	0	6	710
K-3	0	0	4	6	54	0	0	4	504
L-1	0	0	0	12	108	0	0	7	878
L-2	0	0	0	0	0	5	180	5	730
M-1	0	2	24	216	0	0	0	6	896
M-2	0	2	22	198	0	0	0	8	1098
M-3	0	0	6	54	60	0	10	0	224
N-1	42	672	0	0	0	0	0	9	1662
SUMA TOTAL									41.052
TRANSFORMADOR									45 KV

\*POR CADA 5 METROS DE MANGUERA  
\*\*BOMBAS DE ALBERCA (2-800W, 1-3500W, 2-3250W)



Instalación Eléctrica  
NIVEL -6.00 ESCALA 1:200

UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN

PRESENTA:  
VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL

ASESOR:  
ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO

COTAR: METROS  
ESCALA: 1:200  
NIVEL: Proyecto Ejecutivo  
PLANO: Instalaciones

ESCALA GRÁFICA:  
0 1 2 3 4

CLAVE:  
110

CONTENIDO:  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA NIVEL -6.00  
CATÁLOGO DE PRODUCTOS  
DIAGRAMA UNIFILAR  
CUADRO DE CARGAS

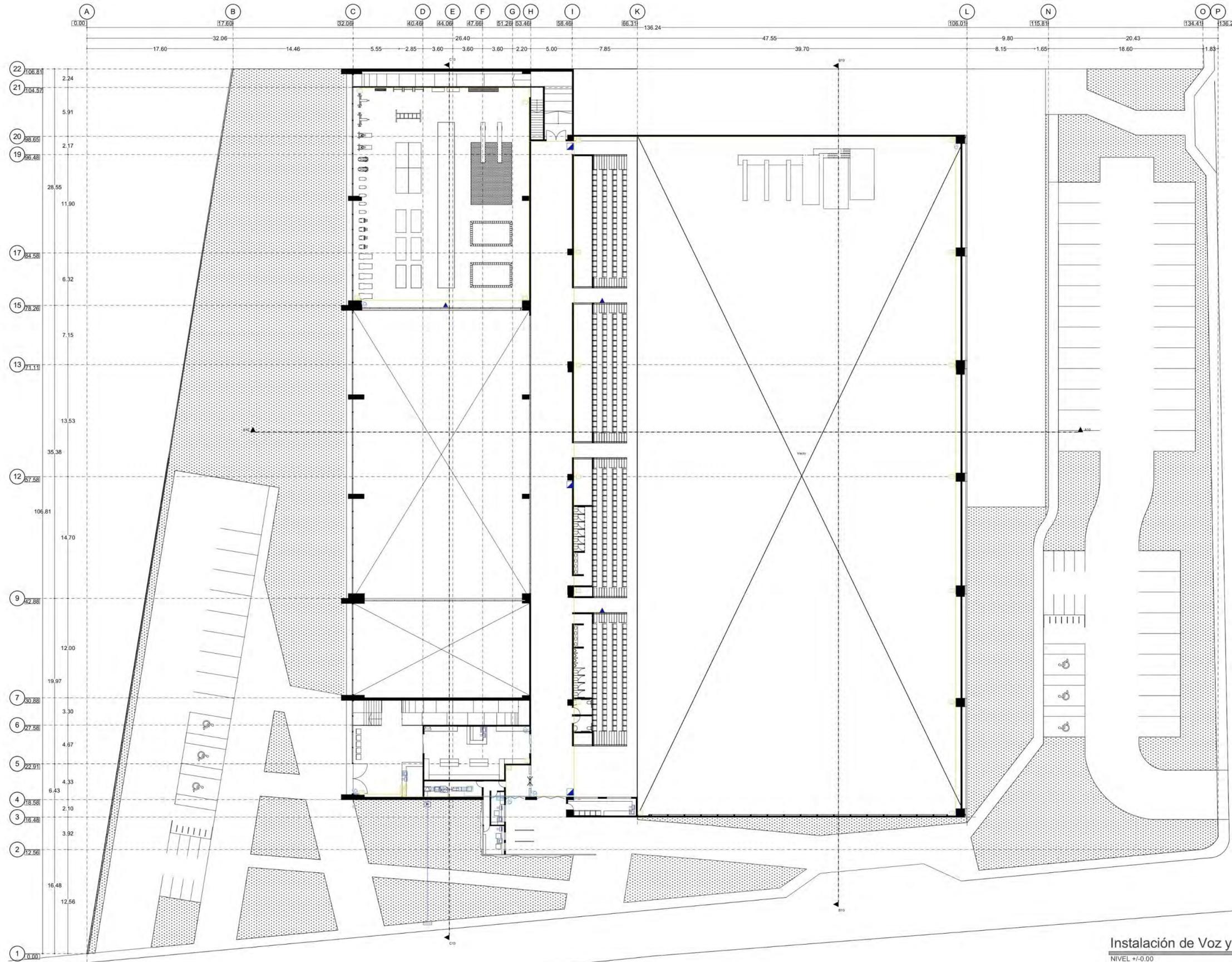
ORIENTACION:  
N

LOCALIZACION:  
[Map showing building location]

SIMBOLOGÍA Y NOTAS:  
CFE ACOMETIDA C.F.E.  
M MEDIDOR  
T TRANSFORMADOR  
I INTERRUPTOR GENERAL  
TC TABLERO DE CONTROL  
C CONTACTO  
CP CONTACTO DE PISO  
L LUMINARIA DE JARDÍN  
SC SALIDA DE CENTRO  
SM SALIDA DE MURO  
S SPOT  
SP SPOT DE PISO  
LS LÁMPARA SUSPENDIDA LED  
ML MANGUERA LED P/PLAFÓN  
AP APAGADOR SENCILLO  
AE APAGADOR DE ESCALERA

LUGAR Y FECHA:  
URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022

INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS



Instalación de Voz y Datos  
NIVEL +/- 0.00 ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

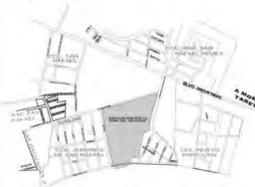
COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: <b>I11</b>
PLANO: Instalaciones	

CONTENIDO:  
**INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS  
PLANTA NIVEL +/- 0.00**



ORIENTACION: **N**

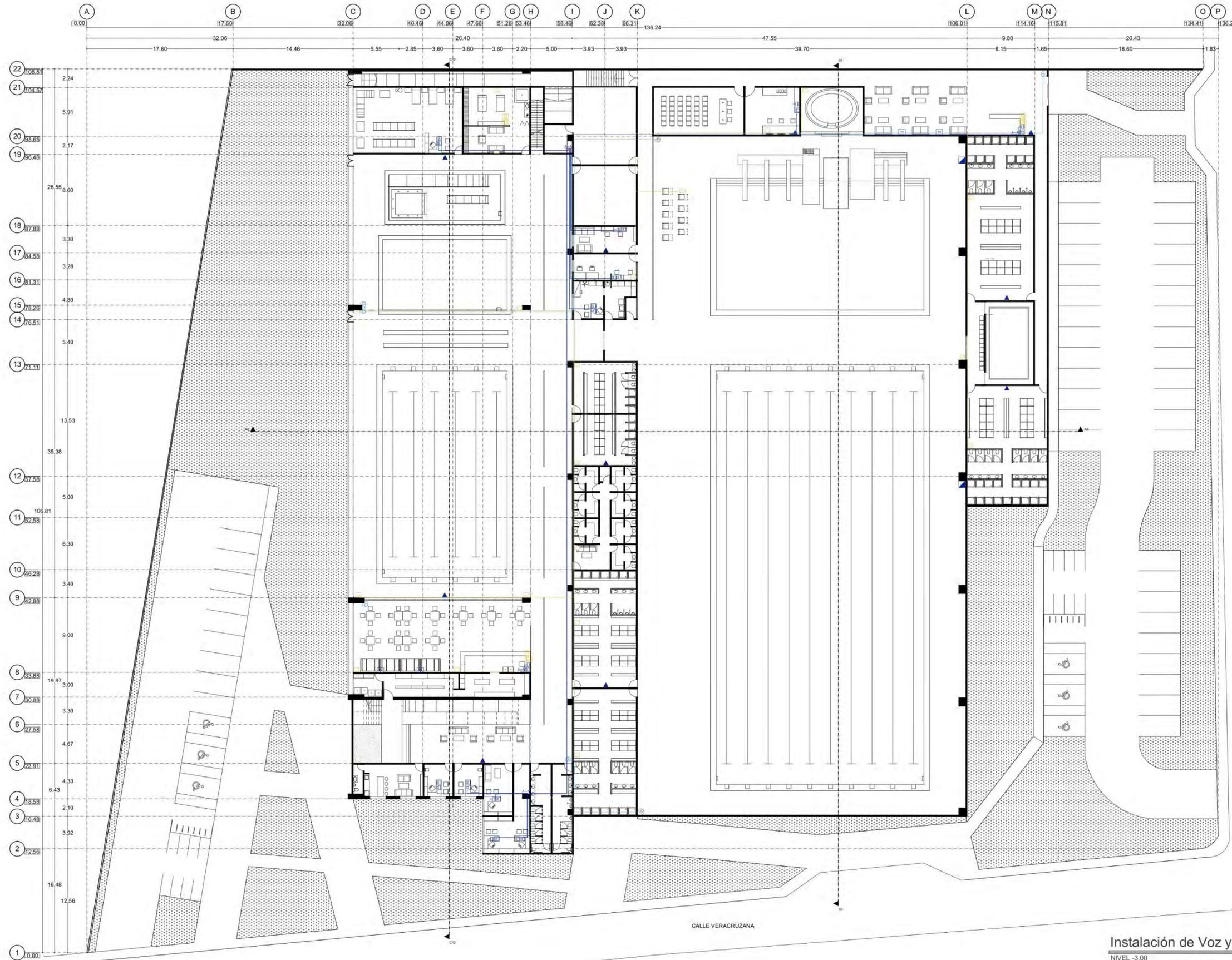
LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

- INTERNET Y TELÉFONO
- ☎ CENTRAL TELEFÓNICA
- 📶 ROUTER BALANCEADOR
- 📡 CONMUTADOR
- 📦 RACK DE PARED
- 🔌 SWITCH DE REDES
- 📶 REPETIDOR DE SEÑAL
- 🔌 CONECTORES
- 📶 ANTENA WI-FI
- 📡 MODEM 500 Mbps
- 📺 SALIDA DE TELEVISIÓN
- 🔊 SONIDO AMBIENTAL
- 🎧 REPRODUCTOR MUSICAL
- 📺 TABLERO DE CONTROL
- 🎤 MICROFONO PIONNER Po93
- 🗣️ BOCINA PIONNER Fp Fs52
- 📺 SISTEMA DE CCTV
- 📷 CÁMARA TIPO DOMO BOSCH
- 📺 MONITOR CCTV
- 📺 DVR 12 CÁMARAS
- 📦 RACK DE PARED

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022**



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS  
ESCALA: 1:200  
NIVEL: Proyecto Ejecutivo  
PLANO: Instalaciones

ESCALA GRÁFICA:  
CLAVE: **I12**

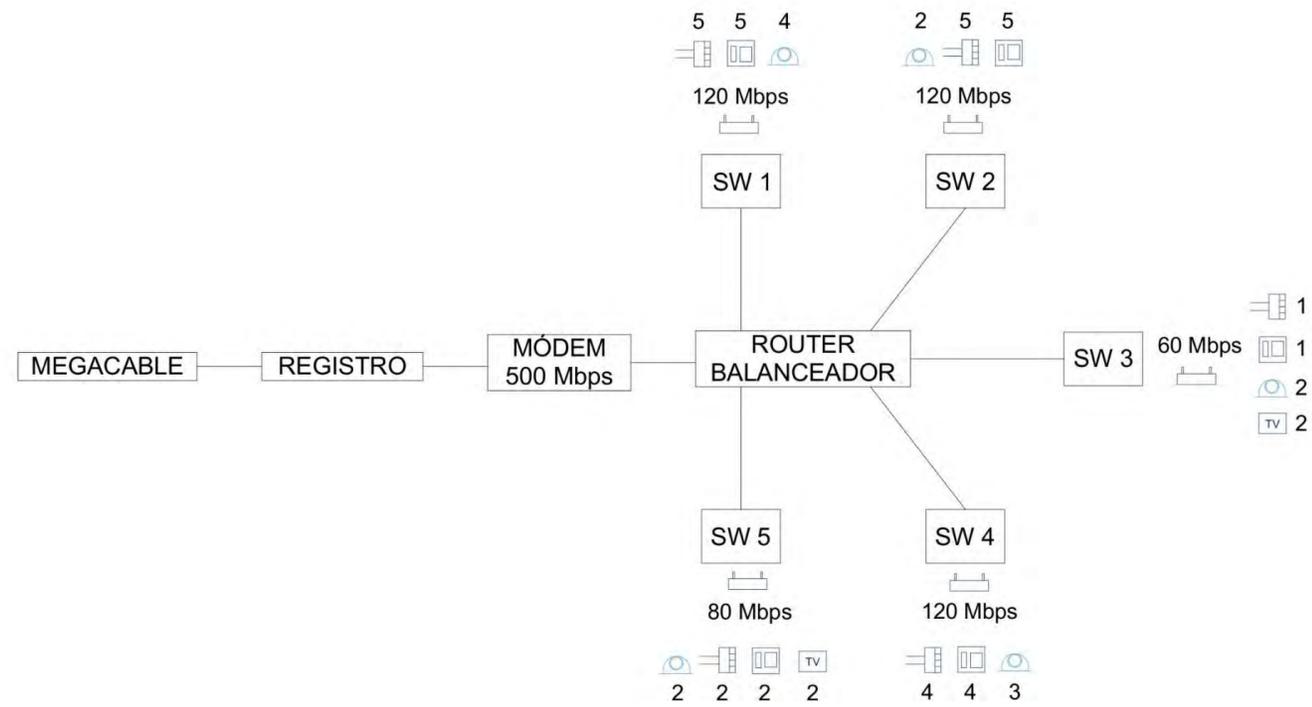
CONTENIDO:  
**INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS  
PLANTA NIVEL - 3.00**



- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**
- INTERNET Y TELÉFONO
  - ☎ CENTRAL TELEFÓNICA
  - ☎ ROUTER BALANCEADOR
  - ☎ CONMUTADOR
  - ☎ RACK DE PARED
  - ☎ SWITCH DE REDES
  - ▼ REPETIDOR DE SEÑAL
  - ☎ CONECTORES
  - ☎ ANTENA WI-FI
  - ☎ MODEM 500 Mbps
  - ☎ SALIDA DE TELEVISIÓN
  - SONIDO AMBIENTAL
  - ☎ REPRODUCTOR MUSICAL
  - ☎ TABLERO DE CONTROL
  - ☎ MICROFONO PIONNER Po93
  - ☎ BOCINA PIONNER Fp Fs52
  - SISTEMA DE CCTV
  - ☎ CÁMARA TIPO DOMO BOSCH
  - ☎ MONITOR CCTV
  - ☎ DVR 12 CÁMARAS
  - ☎ RACK DE PARED

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022**

Instalación de Voz y Datos  
NIVEL -3.00 ESCALA 1:200



Cámara tipo domo FLEXIDOME IP Starlight 8000I marca Bosch



Monitor LED HD 32" marca Bosch



DVR DL380 Gen10 Management Server 12 Cámaras



Reproductor Pioneer SX-S30DAB-B



Tablero de control Pioneer XDP-02U-L



Microfono Pioneer PO-093



Bocina Pioneer FP-FS52



Teléfono Panasonic KX-AT7730 TEB308



Router Balanceador Cisco RV340 VPN



Switch Cisco SG250 10P 10 Puertos



Repetidor de señal Cisco Linksys RE1000



Módem Megacable 500 Mbps

UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAR: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	0 1 2 3 4
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: <b>I13</b>
PLANO: Instalaciones	

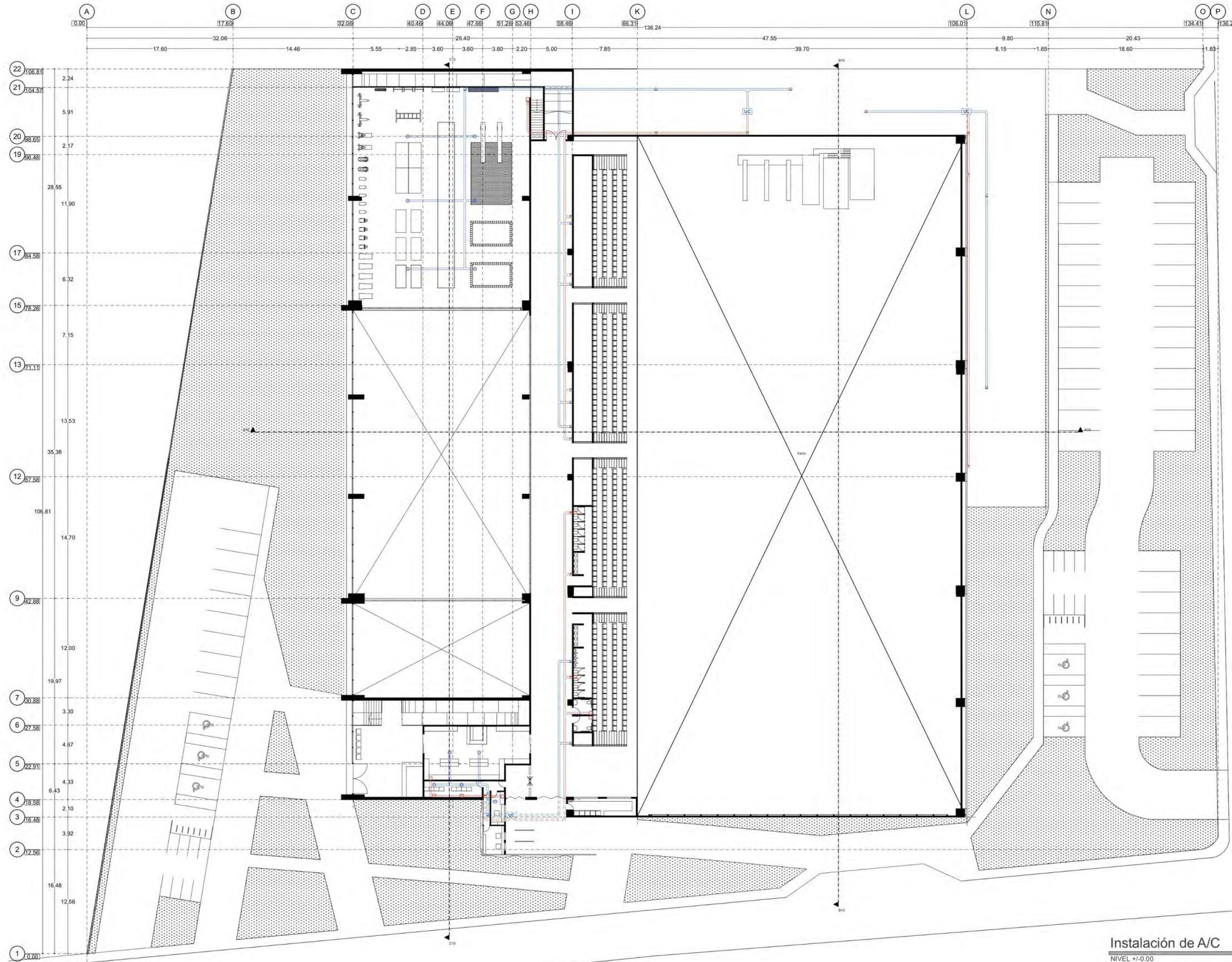
CONTENIDO:  
INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS  
DIAGRAMAS Y CATÁLOGO



- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**
- INTERNET Y TELÉFONO
  - ☎ CENTRAL TELEFÓNICA
  - ☎ ROUTER BALANCEADOR
  - ☎ CONMUTADOR
  - ☎ RACK DE PARED
  - ☎ SWITCH DE REDES
  - ▼ REPETIDOR DE SEÑAL
  - ☎ CONECTORES
  - ☎ ANTENA WI-FI
  - ☎ MODEM 500 Mbps
  - ☎ SALIDA DE TELEVISIÓN
  - SONIDO AMBIENTAL
  - ☎ REPRODUCTOR MUSICAL
  - ☎ TABLERO DE CONTROL
  - ☎ MICROFONO PIONEER Po93
  - ☎ BOCINA PIONEER Fp Fs52
  - SISTEMA DE CCTV
  - ☎ CÁMARA TIPO DOMO BOSCH
  - ☎ MONITOR CCTV
  - ☎ DVR 12 CÁMARAS
  - ☎ RACK DE PARED

LUGAR Y FECHA:  
URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022

INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO



Instalación de A/C  
NIVEL +/- 0.00 ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

CENTRO ACUÁTICO EN  
URUAPAN, MICHOACÁN

PRESENTA:  
VILLEGAS VÁZQUEZ  
FERNANDO RAÚL

ASESOR:  
ARQ. LUIS ALBERTO  
CUEVAS SOTO

COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	0 2 4
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: 114
PLANO: Instalaciones	

CONTENIDO:  
INSTALACIÓN DE A/C  
PLANTA NIVEL +/- 0.00

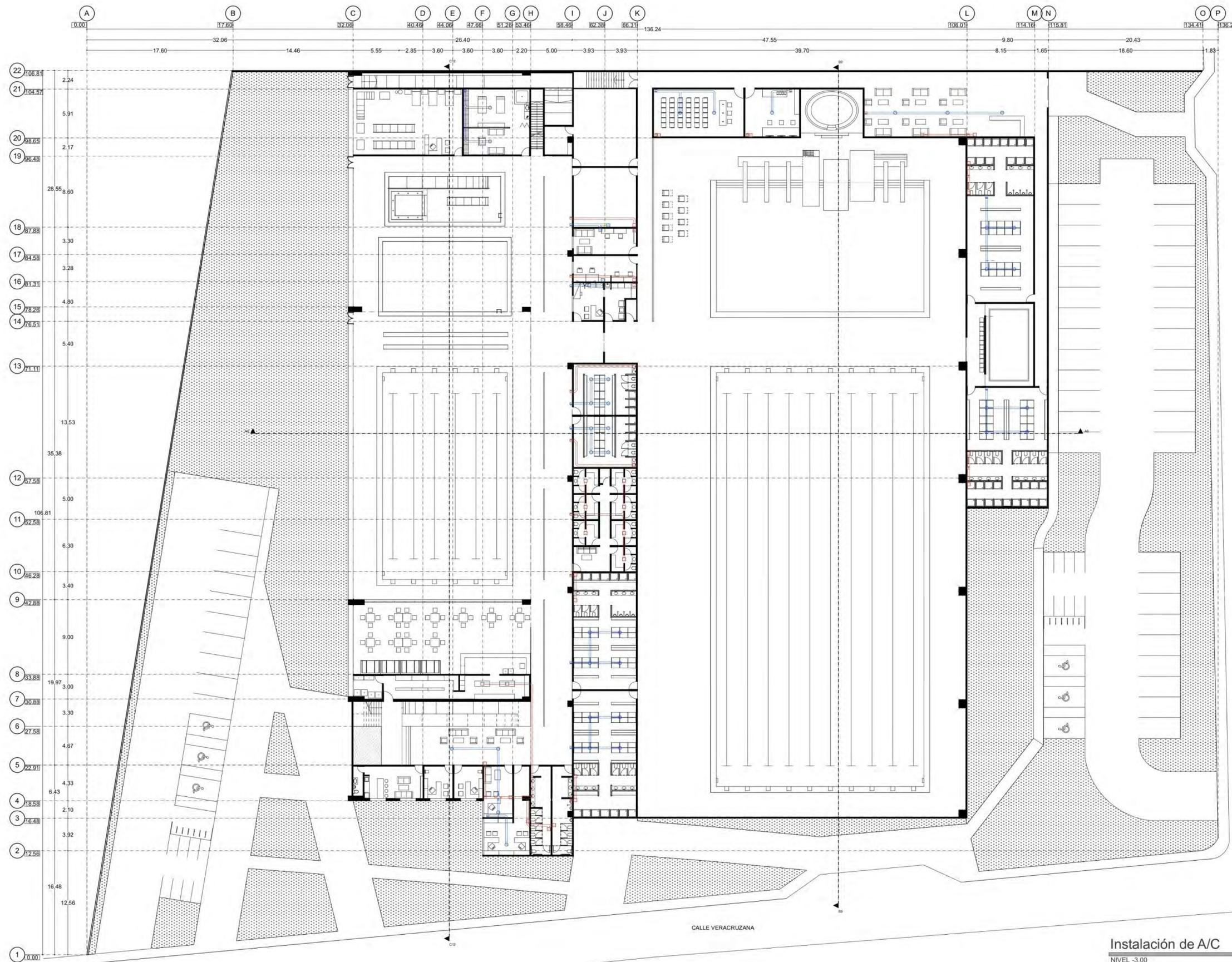


ORIENTACION: N



- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:
- CONDUCTO DE SUBIDA  
Lámina galvanizada 60 x 20 cm
  - CONDUCTO DE BAJADA  
Lámina galvanizada 80 x 20 cm
  - DIFUSOR TIPO CASSETTE TECHO  
YORK, Mxcac-001, 1 tonelada
  - DIFUSOR EMPOTRADO TECHO  
YORK, Mxpe-001, 1 tonelada
  - EXTRACTOR DE AIRE DE 8"  
Volteck 48532
  - CONDUCTO DE DIFUSIÓN  
Lámina galvanizada 80 x 20 cm
  - CONDUCTO DE EXTRACCIÓN  
Lámina galvanizada 60 x 20 cm
  - REDUCCIÓN DE CONDUCTO  
Ancho de 20 cm a 10 cm
  - AMPLIACIÓN DE CONDUCTO  
Ancho de 10 cm a 20 cm
  - UNIDAD CLIMATIZADORA  
YORK, Mxpmi-010, 12.5 toneladas

LUGAR Y FECHA:  
URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS  
ESCALA: 1:200  
NIVEL: Proyecto Ejecutivo  
PLANO: Instalaciones

ESCALA GRÁFICA:  
CLAVE: I15

CONTENIDO:  
**INSTALACIÓN DE A/C  
PLANTA NIVEL - 3.00**

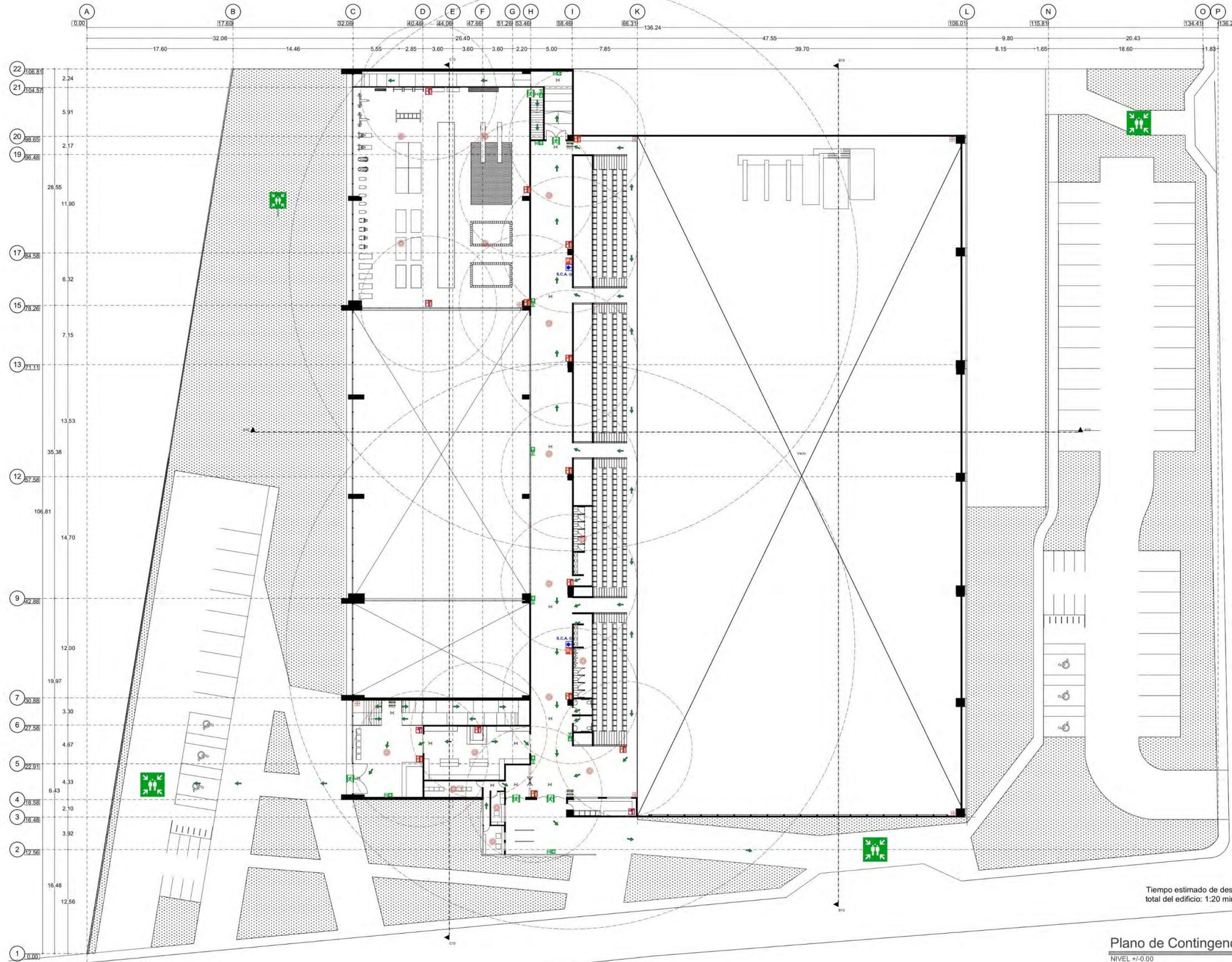


- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**
- CONDUCTO DE SUBIDA  
Lámina galvanizada 60 x 20 cm
  - CONDUCTO DE BAJADA  
Lámina galvanizada 80 x 20 cm
  - DIFUSOR TIPO CASSETTE TECHO  
YORK, Mxcac-001, 1 tonelada
  - DIFUSOR EMPOTRADO TECHO  
YORK, Mxpe-001, 1 tonelada
  - EXTRACTOR DE AIRE DE 8"  
Volteck 48532
  - CONDUCTO DE DIFUSIÓN  
Lámina galvanizada 80 x 20 cm
  - CONDUCTO DE EXTRACCIÓN  
Lámina galvanizada 60 x 20 cm
  - REDUCCIÓN DE CONDUCTO  
Ancho de 20 cm a 10 cm
  - AMPLIACIÓN DE CONDUCTO  
Ancho de 10 cm a 20 cm
  - UNIDAD CLIMATIZADORA  
YORK, Mxpmi-010, 12.5 toneladas

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022**

Instalación de A/C  
NIVEL -3.00 ESCALA 1:200

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS Y CONTINGENCIA



Tiempo estimado de desalojo total del edificio: 1:20 minutos

Plano de Contingencia  
NIVEL +/-0.00 ESCALA 1:200

UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

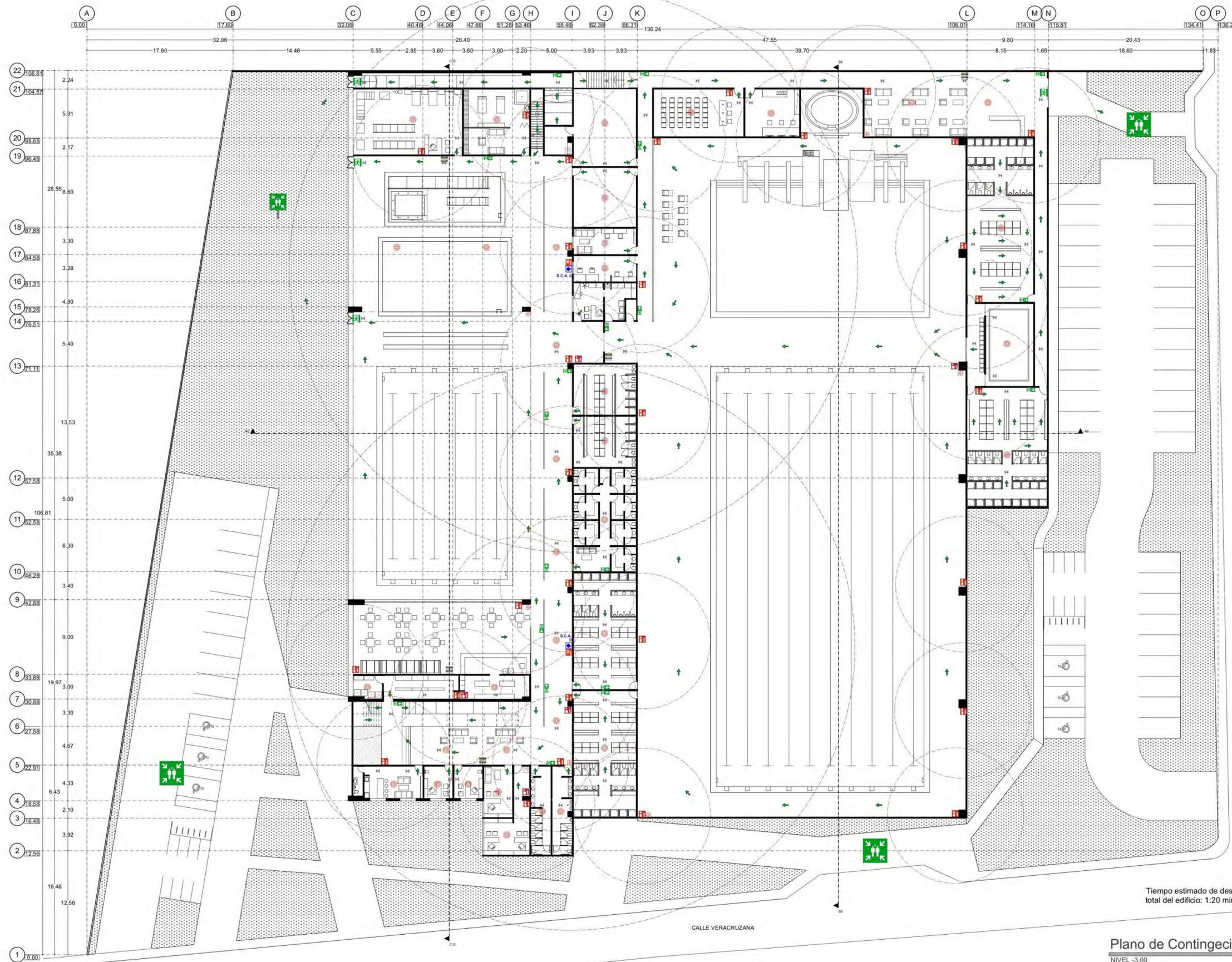
COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: <b>I16</b>
PLANO: Instalaciones	

CONTENIDO:  
PLAN DE CONTINGENCIA  
SISTEMA CONTRA INCENDIOS  
PLANTA NIVEL +/- 0.00



- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**
- PLAN DE CONTINGENCIA
  - 🚪 SALIDA DE EMERGENCIA
  - 🟩 PUNTO DE REUNIÓN
  - 🚪 LUMINARIA DE EMERGENCIA
  - ➡ SEÑAL DE RUTA DE EVACUACIÓN
  - 🚪 INDICACIONES DE EMERGENCIA
  - ➡ RUTA DE EVACUACIÓN
  - 🔥 SISTEMA CONTRA INCENDIOS
  - 🔥 EXTINTOR DE ESPUMA MARCA AMEREX CAP. 10 Lt.
  - 🟠 DETECTOR DE HUMO
  - 📢 SIRENA DE ALARMA
  - 📢 ESTACIÓN DE ALARMA
  - 🔴 PULSADOR MANUAL DE ALARMA
  - 🔧 EQUIPO DE SEGURIDAD CON MANGUERA Y BOQUILLA DE 38mm
  - 🚰 CISTERNA PARA MANGUERA CAP. 20,000 lt.
  - 🚰 BOMBA DE PRESIÓN CONSTANTE ENTRE 2.5 - 4.2 kg/cm2
  - 🚰 S.C.A. SUBIDA DE COLUMNA DE AGUA

LUGAR Y FECHA:  
URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022



Tiempo estimado de desalojo total del edificio: 1:20 minutos

Plano de Contingencia

NIVEL -3.00 ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN

PRESENTA:  
VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL

ASESOR:  
ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO

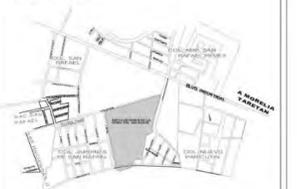
COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: I17
PLANO: Instalaciones	

CONTENIDO:  
PLAN DE CONTINGENCIA SISTEMA CONTRA INCENDIOS PLANTA NIVEL - 3.00



ORIENTACION: N

LOCALIZACION:

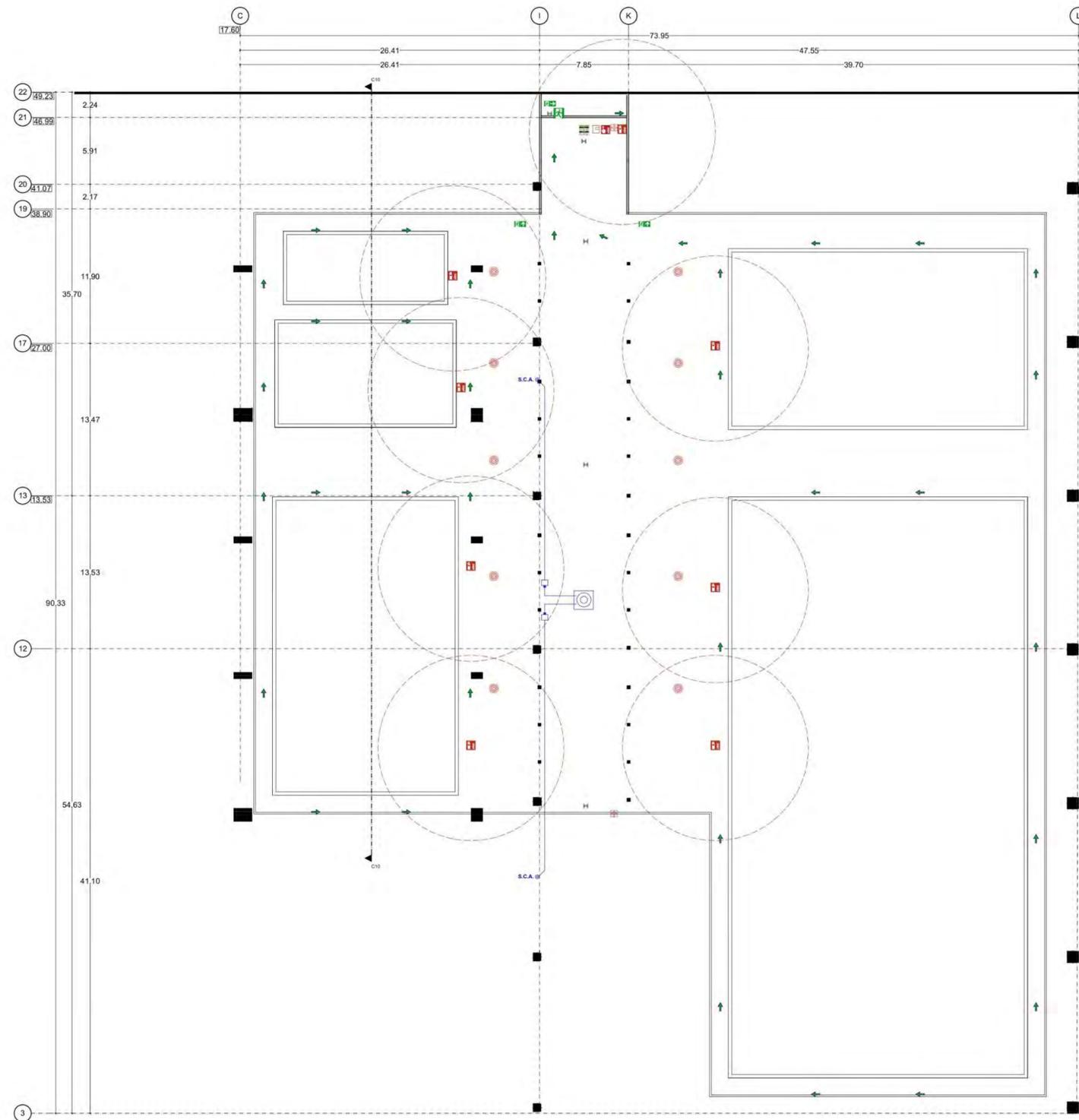


SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

- PLAN DE CONTINGENCIA
- 🚪 SALIDA DE EMERGENCIA
- 👤 PUNTO DE REUNIÓN
- 🚨 LUMINARIA DE EMERGENCIA
- ➡ SEÑAL DE RUTA DE EVACUACIÓN
- 🚒 INDICACIONES DE EMERGENCIA
- ➡ RUTA DE EVACUACIÓN
- SISTEMA CONTRA INCENDIOS
- 🔥 EXTINTOR DE ESPUMA MARCA AMEREX CAP. 10 Lt.
- 👃 DETECTOR DE HUMO
- 📢 SIRENA DE ALARMA
- 📡 ESTACIÓN DE ALARMA
- 👉 PULSADOR MANUAL DE ALARMA
- 🧯 EQUIPO DE SEGURIDAD CON MANGUERA Y BOQUILLA DE 38mm
- 🛢️ CISTERNA PARA MANGUERA CAP. 20,000 lt.
- ⚡ BOMBA DE PRESIÓN CONSTANTE ENTRE 2.5 - 4.2 kg/cm2
- 🚰 S.C.A. SUBIDA DE COLUMNA DE AGUA

LUGAR Y FECHA:

URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022



Tiempo estimado de desalojo total del edificio: 1:20 minutos

Plano de Contingencia

NIVEL -6.00 ESCALA 1:200

Especificaciones

SALIDA DE EMERGENCIA

 Fondo: Verde Contraste: Blanco  
Forma: Cuadrada  
Distancia >15m: 33.5cm x L  
Distancia >25m: 44.7cm x L

UBICACIÓN DE EXTINTOR

 Fondo: Rojo Contraste: Blanco  
Forma: Cuadrada  
Distancia >15m: 33.5cm x L  
Distancia >25m: 44.7cm x L

INDICACIONES DE EMERGENCIA

 Fondo: Blanco Contraste: Negro  
Forma: Rectangular  
Distancia >15m: 36.5cm x 41.1cm  
Distancia >25m: 50.7cm x 54.8cm

UBICACIÓN DE MANGUERA

 Fondo: Rojo Contraste: Blanco  
Forma: Cuadrada  
Distancia >15m: 33.5cm x L  
Distancia >25m: 44.7cm x L

RUTA DE EVACUACIÓN

 Fondo: Verde Contraste: Blanco  
Forma: Rectangular  
Distancia >15m: 41.1cm x 27.4cm  
Distancia >25m: 54.8cm x 36.5cm

PULSADOR DE ALARMA

 Fondo: Rojo Contraste: Blanco  
Forma: Cuadrada  
Distancia >15m: 33.5cm x L  
Distancia >25m: 44.7cm x L

PUNTO DE REUNIÓN

 Fondo: Verde Contraste: Blanco  
Forma: Cuadrada  
En piso: 200cm x L  
Letrero: 55.9cm x L Altura: 180cm

 Extintor de espuma marca AMEREX Cap. 10 Lt

 Panel de control de alarma BOSCH FPD-7024 hasta 20 detectores

 Equipo de seguridad GRAMMA con manguera y boquilla de 38mm

 Sirena BOSCH F-WHSR con luz LED integrada

 Detector de humo BOSCH FAP-440-DT con sensor óptico y térmico

 Pulsador de alarma manual BOSCH FMM-100SATK

 Luminaria de emergencia TECNOLITE 90 LED 3528-SMD

 UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

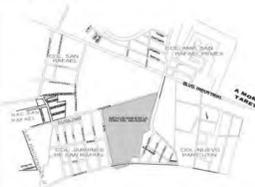
ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAR: METROS  
ESCALA: 1:200  
NIVEL: Proyecto Ejecutivo  
PLANO: Instalaciones

ESCALA GRÁFICA:  
CLAVE: I18

CONTENIDO:  
PLAN DE CONTINGENCIA  
SISTEMA CONTRA INCENDIOS  
PLANTA NIVEL - 6.00

ORIENTACION:  

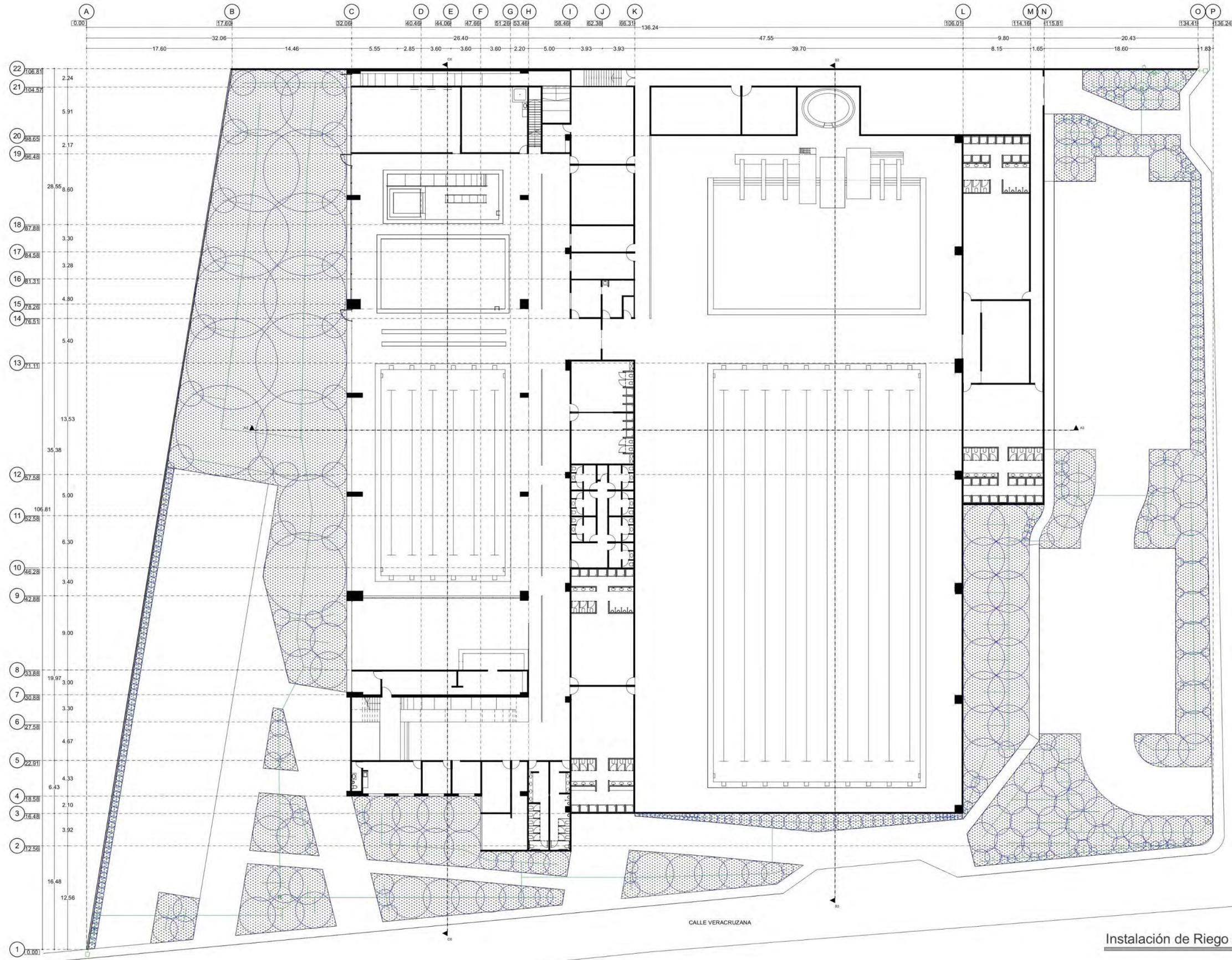

LOCALIZACION:  


SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

- PLAN DE CONTINGENCIA
- ➡ SALIDA DE EMERGENCIA
- ➡ PUNTO DE REUNIÓN
- ➡ LUMINARIA DE EMERGENCIA
- ➡ SEÑAL DE RUTA DE EVACUACIÓN
- ➡ INDICACIONES DE EMERGENCIA
- ➡ RUTA DE EVACUACIÓN
- SISTEMA CONTRA INCENDIOS
- EXTINTOR DE ESPUMA MARCA AMEREX CAP. 10 Lt.
- DETECTOR DE HUMO
- SIRENA DE ALARMA
- ESTACIÓN DE ALARMA
- PULSADOR MANUAL DE ALARMA
- EQUIPO DE SEGURIDAD CON MANGUERA Y BOQUILLA DE 38mm
- CISTERNA PARA MANGUERA CAP. 20,000 lt.
- BOMBA DE PRESIÓN CONSTANTE ENTRE 2.5 - 4.2 kg/cm2
- S.C.A. SUBIDA DE COLUMNA DE AGUA

LUGAR Y FECHA:  
URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022

INSTALACIÓN DE RIEGO



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE: <b>119</b>
PLANO: Instalaciones	

CONTENIDO:  
**INSTALACIÓN DE SISTEMA DE RIEGO**

ORIENTACION: **N**

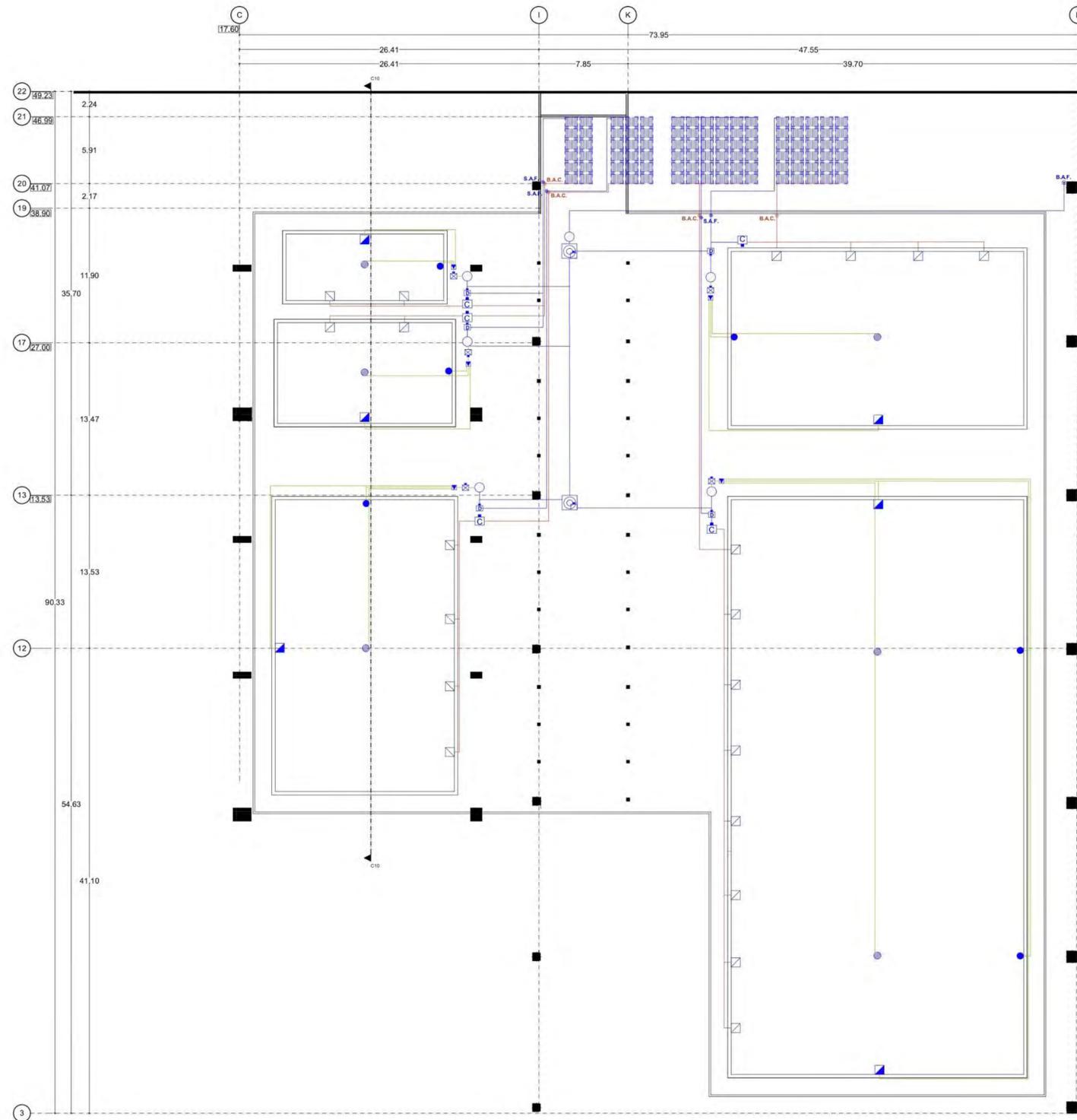


- SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**
- ACOMETIDA
  - CUADRO DE MEDIDOR
  - LLAVE DE PASO
  - CISTERNA DE RIEGO  
15,000 Litros
  - BOMBA SUMERGIBLE 5HP
  - ASPERSOR DE RIEGO CON BOQUILLA ROTATIVA DE PATRÓN CIRCULAR 360°
  - LÍNEA DE AGUA RIEGO

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN**  
19/01/2022

Instalación de Riego  
ESCALA 1:200

SISTEMA DE FILT. Y TEMP. DE ALBERCAS



Instalación de Albercas

NIVEL -6.00 ESCALA 1:200

Especificaciones

- 

Filtro de arena PANDA 55"  
Cap. 488,000 Lts.
- 

Trampa de cabello PENTAIR  
9 1/2" de diametro
- 

Motobomba centrífuga 20HP  
SIEMENS 4" x 4" 1,600 lpm
- 

Desnatador de alberca  
HAYWARD
- 

Boquilla de succión  
HAYWARD 1 1/2"
- 

Rejilla de fondo  
HAYWARD 18 x 18"
- 

Clorador salino PANDA IP65  
SMARTCLPLUSPH35230
- 

Bomba de calor eléctrica  
110 BTU HIDROCONTROL
- 

Calentador solar MEDALLION  
STR 40 1.24 x 3.28m
- 

Tanque ROTOPLAS  
Cap. 25,000 Lts.
- 

Tanque ROTOPLAS  
Cap. 15,000 Lts.
- 

Bomba sumergible  
EVANS 5HP
- 

Aspersor de riego con  
boquilla rotativa 360°  
Radio de 6.5 a 7.5m
- 

Aspersor de riego con  
boquilla rotativa 360°  
Radio de 4.8 a 5.6m
- 

Aspersor de riego con  
boquilla rotativa 360°  
Radio de 2.7 a 3.7m
- 

Aspersor de riego con  
boquilla rotativa 360°  
Radio de 1.5 a 2.4m



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

CENTRO ACUÁTICO EN  
URUAPAN, MICHOACÁN

PRESENTA:  
VILLEGAS VÁZQUEZ  
FERNANDO RAÚL

ASESOR:  
ARQ. LUIS ALBERTO  
CUEVAS SOTO

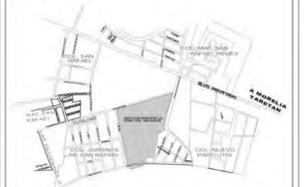
COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	0 1 2 3
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE:
PLANO: Instalaciones	<b>120</b>

CONTENIDO:  
SISTEMA DE FILTRACIÓN Y  
TEMPERATURA DE ALBERCAS



ORIENTACION:

LOCALIZACION:



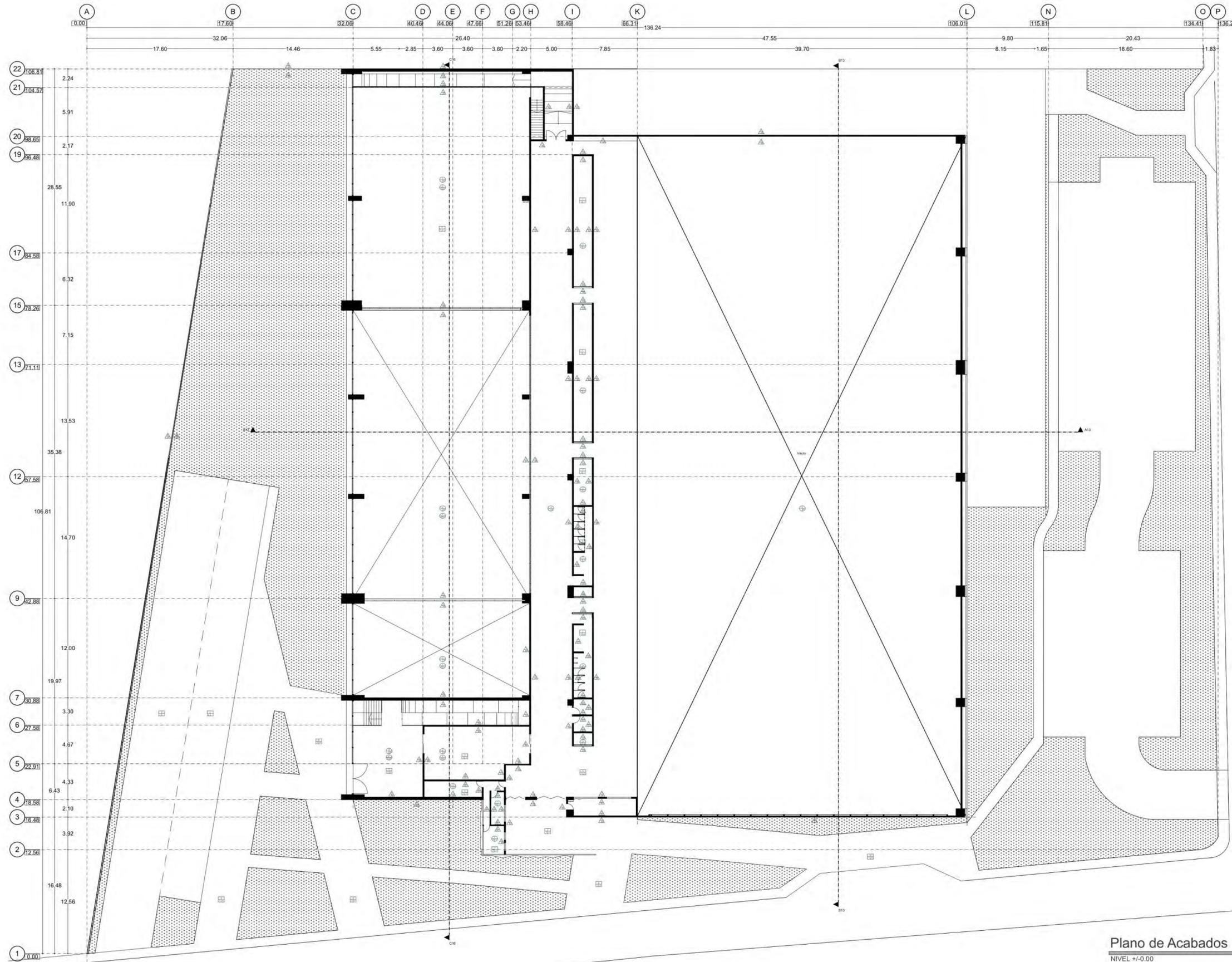
SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

- ☐ CISTERNA 25,000 Lts
- ☐ BOMBA SUMERGIBLE 5HP
- ☐ CALENTADOR CONVENCIONAL
- ☐ CALENTADOR SOLAR
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRÍA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- S.A.F. SUBIDA DE AGUA FRÍA
- LINEA DE AGUA FRÍA
- LINEA DE AGUA VICIADA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- ☑ DESNATADOR
- BOQUILLA DE SUCCIÓN
- ☐ REJILLA DE FONDO
- ☐ SUMINISTRO DE AGUA
- ☐ FILTRO DE ARENA
- ☐ TRAMPA DE CABELLO
- ☐ DOSIFICADOR DE CLORO
- ☐ BOMBA DE SUCCIÓN

LUGAR Y FECHA:

URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022

PLANO DE ACABADOS



Plano de Acabados

NIVEL +/- 0.00 ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

CENTRO ACUÁTICO EN  
URUAPAN, MICHOACÁN

PRESENTA:  
VILLEGAS VÁZQUEZ  
FERNANDO RAÚL

ASESOR:  
ARQ. LUIS ALBERTO  
CUEVAS SOTO

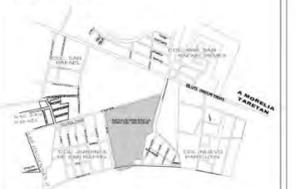
COTAS: METROS  
ESCALA: 1:200  
NIVEL: Proyecto Ejecutivo  
PLANO: Acabados  
ESCALA GRÁFICA:  
CLAVE: AC1

CONTENIDO:  
PLANO DE ACABADOS  
PLANTA NIVEL +/- 0.00



ORIENTACION:  
N

LOCALIZACION:

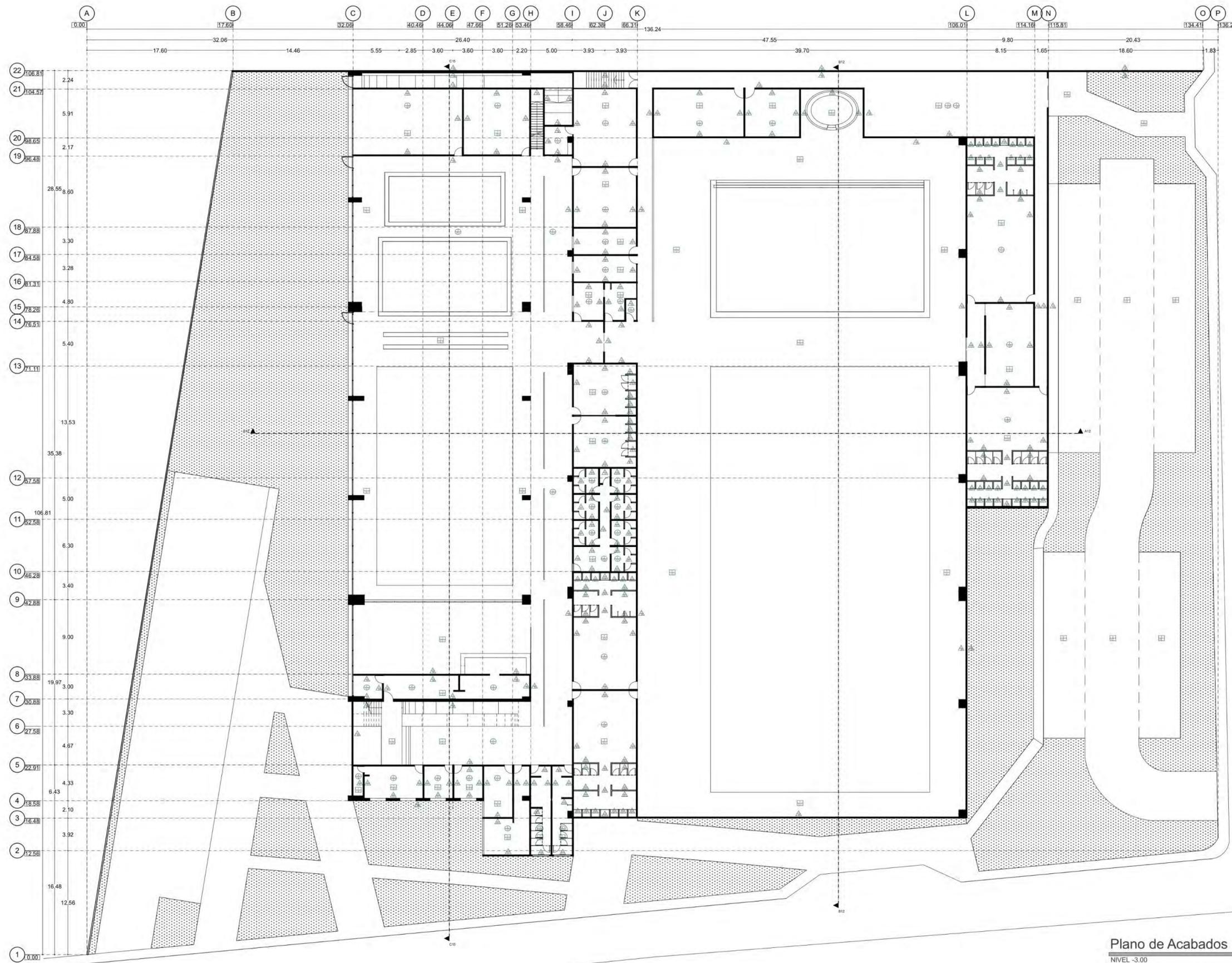


SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

MUROS	BASE
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Muro de concreto armado armado con varilla de 3/8"</li> <li>2. Muro de ladrillo cerámico marca NOVACERAMIC de 12x24x6 cm.</li> <li>3. Muro de tabiquería en seco DURCOX de 12" x 22x24 cm.</li> <li>4. Muro de pizarra de granito, anclado con tornillos con recubrimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Agrapado con mortero arena, prop. uno a cuatro, a plomo y nivelado.</li> <li>2. Pestañada aplicada a plomo y nivelado.</li> </ul>
INICIAL	FINAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Pintura vinil acrílica marca COMEX, color Blanco Ocre</li> <li>2. Pintura vinil acrílica marca COMEX, color Azul Claro</li> <li>3. Pintura vinil acrílica marca COMEX, color Azul Mariposa</li> <li>4. Acabado de yeso marcado empastado para piso SIKKA Mark.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Pintura vinil acrílica marca COMEX, color Blanco Ocre</li> <li>2. Pintura vinil acrílica marca COMEX, color Azul Claro</li> <li>3. Pintura vinil acrílica marca COMEX, color Azul Mariposa</li> <li>4. Acabado de yeso marcado empastado para piso SIKKA Mark.</li> </ul>
PISOS	BASE
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Llave de entriego.</li> <li>2. Terreno natural compactado con forma arquitectónica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Fijado con tornillos.</li> <li>2. Fijado con tornillos.</li> </ul>
INICIAL	FINAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Fijado con tornillos.</li> <li>2. Fijado con tornillos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Fijado con tornillos.</li> <li>2. Fijado con tornillos.</li> </ul>
PLAFONES	BASE
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Llave metálica de 10 mm. de espesor.</li> <li>2. Llave metálica de 20 mm. de espesor.</li> <li>3. Llave metálica de 30 mm. de espesor.</li> <li>4. Plafón de yeso marca TABLANCA de 12" x 22 x 2.44 cm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Llave metálica de 10 mm. de espesor.</li> <li>2. Llave metálica de 20 mm. de espesor.</li> <li>3. Llave metálica de 30 mm. de espesor.</li> <li>4. Plafón de yeso marca TABLANCA de 12" x 22 x 2.44 cm.</li> </ul>
INICIAL	FINAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Agrapado con mortero arena, prop. uno a cuatro, a plomo y nivelado.</li> <li>2. Pestañada aplicada a plomo y nivelado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Pestañada aplicada a plomo y nivelado.</li> <li>2. Pestañada aplicada a plomo y nivelado.</li> </ul>
PLAFONES	BASE
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Pintura vinil acrílica marca COMEX, color Blanco Ocre</li> <li>2. Pintura vinil acrílica marca COMEX, color Azul Claro</li> <li>3. Pintura vinil acrílica marca COMEX, color Azul Mariposa</li> <li>4. Impermeante anticorrosivo para acero expuesto SIKKATOP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Pintura vinil acrílica marca COMEX, color Blanco Ocre</li> <li>2. Pintura vinil acrílica marca COMEX, color Azul Claro</li> <li>3. Pintura vinil acrílica marca COMEX, color Azul Mariposa</li> <li>4. Impermeante anticorrosivo para acero expuesto SIKKATOP.</li> </ul>

LUGAR Y FECHA:

URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022



Plano de Acabados

NIVEL -3.00 ESCALA 1:200

UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS  
ESCALA: 1:200  
NIVEL: Proyecto Ejecutivo  
PLANO: Acabados

ESCALA GRÁFICA:  
CLAVE:  
**AC2**

CONTENIDO:  
**PLANO DE ACABADOS  
PLANTA NIVEL - 3.00**

ORIENTACION:  
**N**



**SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**

MURDOS	
▲	BASE
▲	INICIAL
▲	FINAL
PISOS	
■	BASE
■	INICIAL
■	FINAL
PLAFONES	
■	BASE
■	INICIAL
■	FINAL

1. Muro en concreto armado con acabado de 30'.

2. Muro de tabique cerámico marca NOVACERAMIC de 12x24x24 cms.

3. Muro de tabiquería marca DURCOX de 12' x 22x24 cms.

4. Muro de pizarra de granito, acabado cónico rugado con revoque.

1. Acabado con mortero arena, prop. uno a cuatro, a plano y nivelado.

2. Pestañada aplicada a plano y nivelado.

1. Pestañada vinílica marca COMEX, color Blanco Ocre.

2. Pestañada vinílica marca COMEX, color Azul Caribe.

3. Pestañada vinílica marca COMEX, color Azul Mariposa.

4. Acabado con mortero arena, prop. uno a cuatro, a plano y nivelado.

1. Llave de entrapado.

2. Termino lateral con acabado de forma especializada.

1. Pestañada vinílica marca COMEX, color Blanco Ocre.

2. Pestañada vinílica marca COMEX, color Azul Caribe.

3. Pestañada vinílica marca COMEX, color Azul Mariposa.

4. Pestañada vinílica marca COMEX, color Azul Caribe.

1. Termino lateral para concreto reforzado en forma de 2.4x2.4 cms.

2. Pestañada vinílica marca COMEX, color Blanco Ocre.

3. Pestañada vinílica marca COMEX, color Azul Caribe.

4. Pestañada vinílica marca COMEX, color Azul Mariposa.

1. Llave metálica de 10 cms. de espesor.

2. Llave metálica de 20 cms. de espesor.

3. Cabezal ligero trapezoidal de 1.20 cms. de espesor.

4. Pestañada vinílica marca COMEX, color Azul Caribe.

1. Acabado con mortero arena, prop. uno a cuatro, a plano y nivelado.

2. Pestañada vinílica aplicada a plano y nivelado.

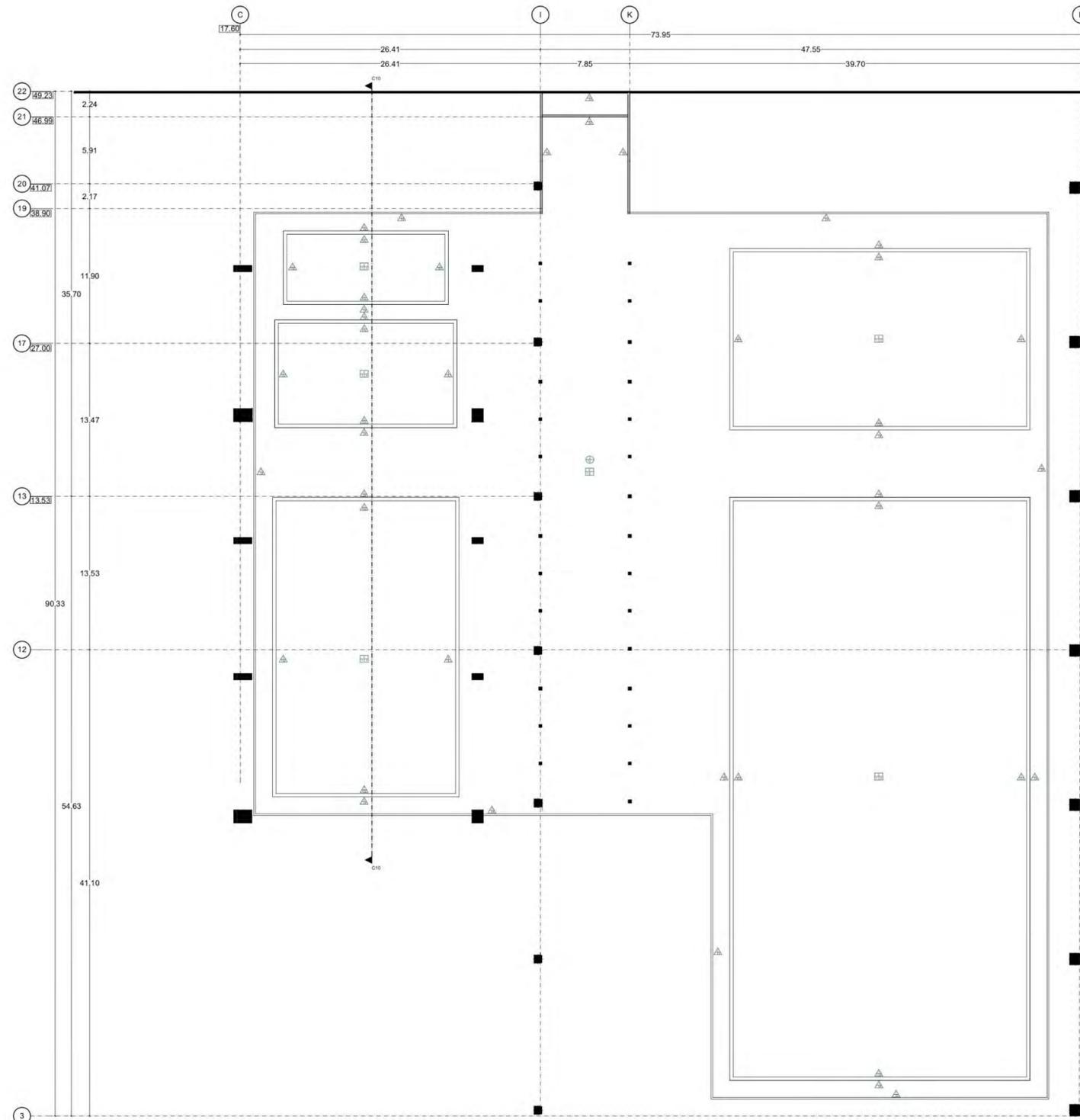
1. Pestañada vinílica marca COMEX, color Blanco Ocre.

2. Pestañada vinílica marca COMEX, color Azul Caribe.

3. Pestañada vinílica marca COMEX, color Azul Mariposa.

4. Imprimante anticorrosiva para acero expuesto SikaDur.

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022**



Acabados aparentes



Plano de Acabados

NIVEL -6.00 ESCALA 1:200

Catálogo de productos

Muro de tablayes marca DUROCK de 1/2". 1.22x2.44 cms.	Muro de tablayes marca TABLAROCA de 1/2". 1.22x2.44 cms.	Pasta para juntas USG Baseflex	Pasta para juntas USG Tablaroca
Muro de tabique cerámico marca NOVACERAMIC de 12x12x24 cms.	Pasta extrafina COMEX Texturi Ultraligera, color blanco ostión	Recubrimiento impermeable transparente Sika Muro 10	Imprimante anticorrosivo para acero expuesto Sikalastic
Pintura acrílica marca Vinimex Total COMEX	Pintura impermeabilizante marca TOP Wall COMEX	Color Azul Garfio	Color Azul Insignia
		Color Azul Media Luna	Color Azul Demin
Piso cerámico Harvest marca VITROMEX 0.40 x 0.40 mts	Pavimento adoquinado (Estacionamiento)	Adopasto (Cajones de estacionamiento)	Pasto en rollo variedad San Agustín
Cedro deodara (Cedrus deodara)	Cedro limón (Cupressus macrocarpa)	Ceiba (Chorisa speciosa)	Magnolia (Magnolia grandiflora)
Azalea (Rhododendron)	Liriope (Liriope muscari)	Buxus (Buxus microphylla)	Agapando (Agaphantus orientalis)
Scheffera (Scheffera actinophylla)	Singonio (Syngonium podophyllum)	Aglaonema (Aglaonema Traubii)	Amoheña (Dieffenbachia amoena)

UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	CLAVE: AC3
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	
PLANO: Acabados	

CONTENIDO:  
**PLANO DE ACABADOS PLANTA NIVEL - 6.00**

ORIENTACION:

LOCALIZACION:

SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

	<b>MUROS</b>
	<b>BASE</b>
	<b>INICIAL</b>
	<b>FINAL</b>
	<b>PISOS</b>
	<b>PLANTAS</b>
	<b>PLAFONES</b>

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN 19/01/2022**

PLANO DE JARDINERÍA



Plano de Acabados

JARDINERÍA ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

CENTRO ACUÁTICO EN  
URUAPAN, MICHOACÁN

PRESENTA:  
VILLEGAS VÁZQUEZ  
FERNANDO RAÚL

ASESOR:  
ARQ. LUIS ALBERTO  
CUEVAS SOTO

COTAS: METROS	ESCALA GRÁFICA:
ESCALA: 1:200	0 2 4
NIVEL: Proyecto Ejecutivo	CLAVE:
PLANO: Acabados	<b>AC4</b>

CONTENIDO:  
PLANO DE ACABADOS  
JARDINERÍA



ORIENTACION: N



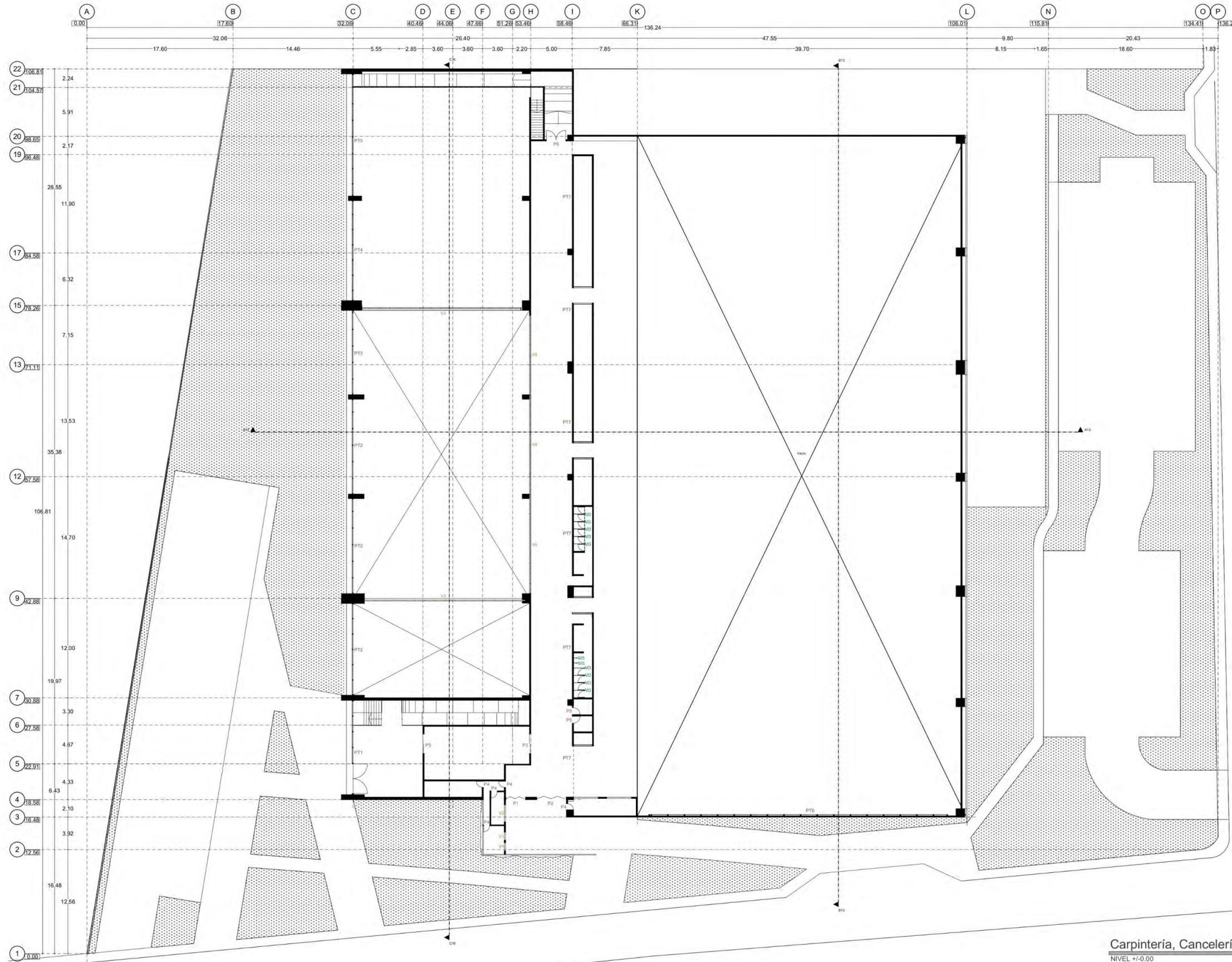
SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

- 1. Terreno natural arado y preparado para siembra.
- 2. Pasto en rollo variedad San Agustín

- ÁRBOLES**
- CEDRO DEODARA (*Cedrus deodara*)
- CEDRO LIMÓN (*Cupressus macrocarpa*)
- CEIBA (*Chorisia speciosa*)
- MAGNOLIA (*Magnolia grandiflora*)
- PLANTAS DE ORNATO**
- AZALEA (*Rhododendron*)
- LIRIOPE (*Liriope muscari*)
- BUXUS (*Buxus microphylla*)
- AGAPANDO (*Agapanthus orientalis*)
- FOLLAJES**
- SCHEFLERA (*Scheffera actinophylla*)
- SINGONIO (*Syngonium podophyllum*)
- AGLAONEMA (*Aglaonema Traubii*)
- AMOHENA (*Dieffenbachia amoena*)

LUGAR Y FECHA:  
URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022

PLANO DE HERRERÍA/CARPINTERÍA/CANCELERÍA



Carpintería, Cancelería, Herrería  
NIVEL +/-0.00 ESCALA 1:200

UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

**CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN**

PRESENTA:  
**VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL**

ASESOR:  
**ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO**

COTAS: METROS  
ESCALA: 1:200  
NIVEL: Proyecto Ejecutivo  
PLANO: Acabados

ESCALA GRÁFICA:  
CLAVE: AC5

CONTENIDO:  
**CARPINTERÍA, HERRERÍA Y CANCELERÍA PLANTA NIVEL -3.00**

ORIENTACION: N

LOCALIZACIÓN:

**SIMBOLOGÍA Y NOTAS:**

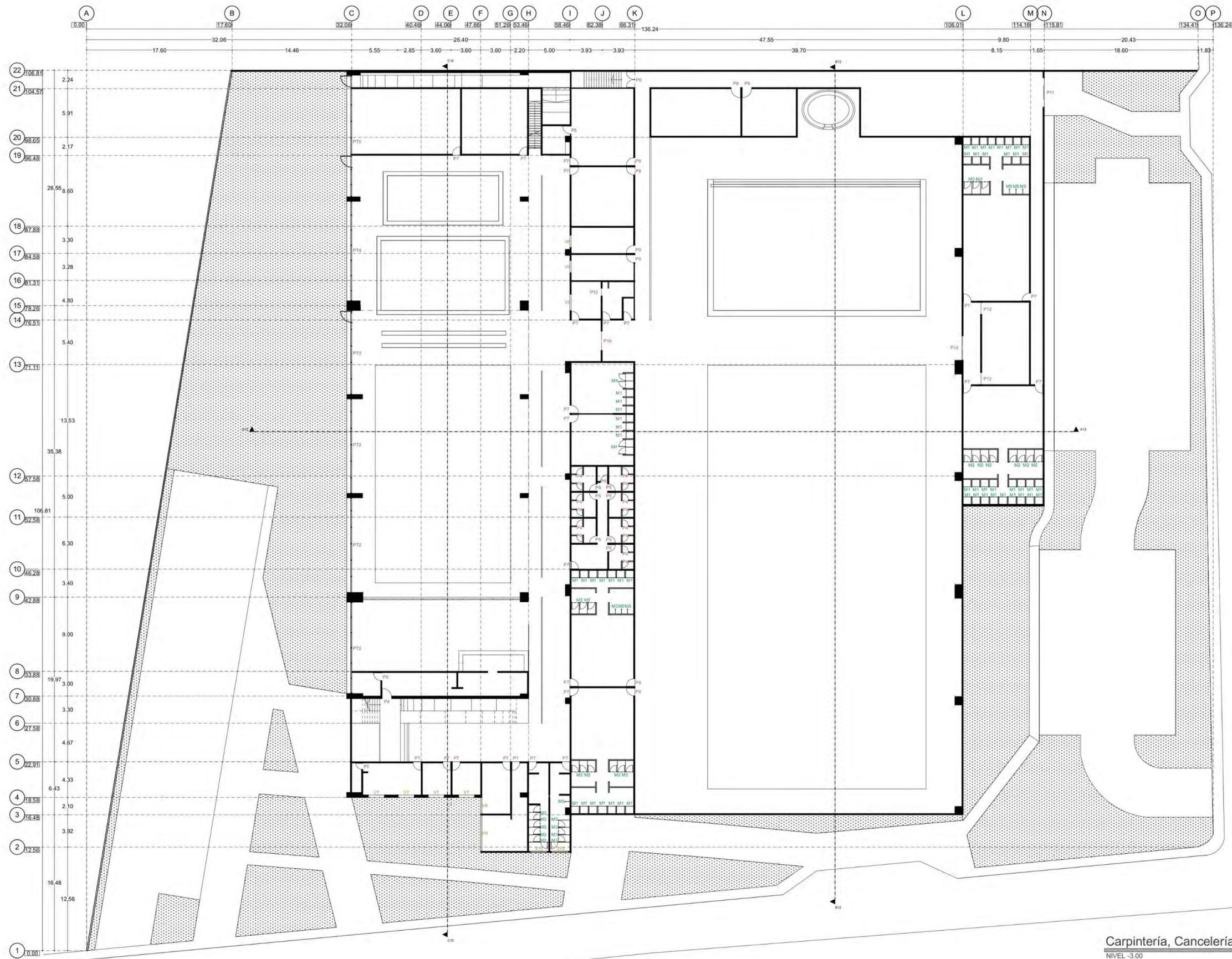
PUERTAS	
P1	Puerta plegable 4 hojas de vidrio, marco acero inox. 2.40x2.40mts
P2	Puerta plegable 4 hojas de vidrio, marco acero inox. 3.60x2.40mts
P3	Puerta corredera vidrio 1 hoja, hoja cristal, marco acero 2.40x2.40mts
P4	Puerta abatible 90°, hoja y marco de madera 3.00x2.40mts
P5	Puerta abatible 90°, hoja y marco de madera 3.00x2.10mts
P6	Puerta abatible vidrio 180°, hoja y marco de acero 2.40x2.40mts
P7	Puerta abatible 90°, hoja y marco de madera 1.20x2.40mts
P8	Puerta abatible 90°, hoja y marco de madera 1.20x2.40mts
P9	Puerta abatible 90°, hoja cristal, marco acero inox. 1.20x2.40mts
P10	Puerta corredera vidrio 2 hojas, hoja cristal, marco acero 3.00x2.40mts
P11	Puerta corredera vidrio 2 hojas, hoja cristal, marco acero 3.00x2.40mts
P12	Puerta corredera 1 hoja de vidrio, marco acero inox. 1.20x2.40mts

VENTANAS	
1	Ventana corredera vertical, hoja cristal, marco acero inox. 1.20x1.50mts
2	Ventana corredera vertical, hoja cristal, marco acero inox. 2.20x1.50mts
3	Ventana fija de 14 hojas cristal, marco acero inox. 18.20x3.00mts
4	Ventana fija de 14 hojas cristal, marco acero inox. 18.20x3.00mts
5	Ventana corredera horizontal, hoja cristal, marco acero inox. 2.40x1.50mts
6	Ventana corredera horizontal, hoja cristal, marco acero inox. 2.40x1.50mts
7	Ventana corredera horizontal, hoja cristal, marco acero inox. 2.40x1.50mts
8	Ventana corredera horizontal, hoja cristal, marco acero inox. 2.40x1.50mts
9	Ventana corredera horizontal, hoja cristal, marco acero inox. 2.40x1.50mts
10	Ventana corredera horizontal, hoja cristal, marco acero inox. 2.40x1.50mts

VENTANILLAS	
PT1	Ventanilla tipo albañil 6 hojas, 1 puerta abatible vidrio, 11.40x6.00mts
PT2	Ventanilla tipo albañil 6 hojas, 1 puerta abatible vidrio, 11.40x6.00mts
PT3	Ventanilla tipo albañil 6 hojas, 1 puerta abatible vidrio, 11.40x6.00mts
PT4	Ventanilla tipo albañil 6 hojas, 1 puerta abatible vidrio, 11.40x6.00mts
PT5	Ventanilla tipo albañil 6 hojas, 1 puerta abatible vidrio, 11.40x6.00mts
PT6	Ventanilla tipo albañil 6 hojas, 1 puerta abatible vidrio, 11.40x6.00mts
PT7	Ventanilla tipo albañil 6 hojas, 1 puerta abatible vidrio, 11.40x6.00mts

MAMPARAS	
M1	Mampara de vidrio templado de color azulado, 1.20x2.10mts
M2	Mampara de vidrio templado, abalorios, 1.00x1.40x2.10mts
M3	Mampara de vidrio templado, abalorios, 0.80x1.40x2.10mts
M4	Mampara de vidrio templado, abalorios, 0.80x1.40x2.10mts
M5	Mampara de vidrio templado, abalorios, 0.80x1.40x2.10mts

LUGAR Y FECHA:  
**URUAPAN MICHOACÁN**  
19/01/2022



Carpintería, Cancelería, Herrería  
NIVEL -3.00 ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

CENTRO ACUÁTICO EN  
URUAPAN, MICHOACÁN

PRESENTA:  
VILLEGAS VÁZQUEZ  
FERNANDO RAÚL

ASESOR:  
ARQ. LUIS ALBERTO  
CUEVAS SOTO

COTAS: METROS

ESCALA: 1:200

NIVEL: Proyecto Ejecutivo

PLANO: Acabados

ESCALA GRÁFICA:

CLAVE:

AC6

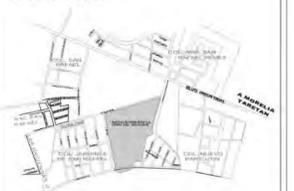
CONTENIDO:

CARPINTERÍA, HERRERÍA  
Y CANCELERÍA  
PLANTA NIVEL -3.00



ORIENTACION:

LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

PUERTAS	
P1	Puerta plegable 4 hojas de madera, marco acero inox. 2.40x2.40mts
P2	Puerta plegable 4 hojas de madera, marco acero inox. 3.60x2.40mts
P3	Puerta corredera 60° 1 hoja, hoja cristal, marco acero inox. 2.40x2.40mts
P4	Puerta abatible 90° 1 hoja y marco de madera. 3.60x2.40mts
P5	Puerta abatible 90° 1 hoja y marco de madera. 3.60x2.40mts
P6	Puerta abatible 90° 1 hoja y marco de acero. 2.40x2.40mts
P7	Puerta abatible 90° 1 hoja y marco de madera. 1.80x2.40mts
P8	Puerta abatible 90° 1 hoja y marco de madera. 1.80x2.40mts
P9	Puerta abatible 90° 1 hoja y marco de acero inox. 1.80x2.40mts
P10	Puerta corredera 60° 2 hojas, hoja cristal, marco acero inox. 3.60x2.40mts
P11	Puerta corredera 60° 2 hojas, hoja cristal, marco acero. 3.60x2.40mts
P12	Puerta corredera 1 hoja de cristal, marco acero inox. 1.80x2.40mts

VENTANAS	
V1	Ventana corredera vertical, hoja cristal, marco acero inox. 1.80x1.50mts
V2	Ventana corredera vertical, hoja cristal, marco acero inox. 2.40x1.50mts
V3	Ventana fija de 14 hojas cristal, marco acero inox. 18.30x3.00mts
V4	Ventana fija de 14 hojas cristal, marco acero inox. 18.30x3.00mts
V5	Ventana corredera horizontal, hoja cristal, marco acero inox. 2.40x1.50mts
V6	Ventana corredera horizontal, hoja cristal, marco acero inox. 1.50x1.50mts
V7	Ventana corredera horizontal, hoja cristal, marco acero inox. 2.40x1.50mts
V8	Ventana corredera horizontal, hoja cristal, marco acero inox. 2.40x1.50mts
V9	Ventana corredera horizontal, hoja cristal, marco acero inox. 4.20x1.50mts
V10	Ventana corredera horizontal, hoja cristal, marco acero inox. 2.40x1.50mts

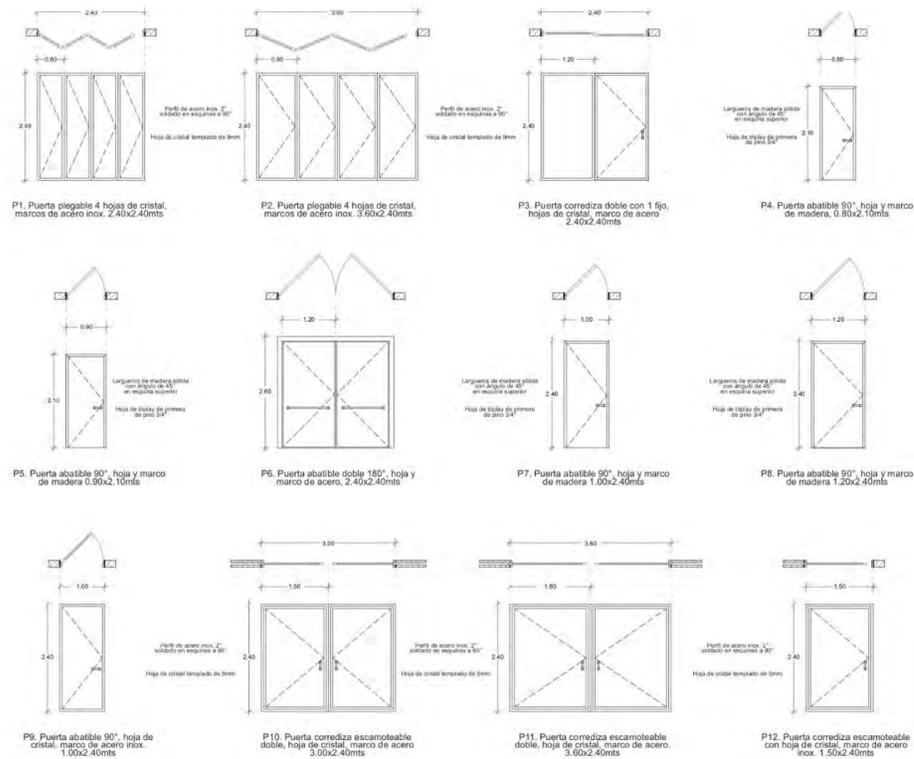
VENTANALES	
PT1	Ventanal fijo de 6 hojas a ancho 6 hojas, 1 puerta abatible doble. 11.40x6.00mts
PT2	Ventanal fijo de 6 hojas a ancho 6 hojas, 1 puerta abatible doble. 11.40x6.00mts
PT3	Ventanal fijo de 6 hojas a ancho 6 hojas, 1 puerta abatible. 11.40x6.00mts
PT4	Ventanal fijo de 6 hojas a ancho 6 hojas, 1 puerta abatible. 11.40x6.00mts
PT5	Ventanal fijo de 6 hojas a ancho 6 hojas, 1 puerta abatible. 11.40x6.00mts
PT6	Ventanal fijo de 6 hojas a ancho 6 hojas, 1 puerta abatible. 11.40x6.00mts
PT7	Ventanal fijo de 6 hojas a ancho 6 hojas, 1 puerta abatible. 11.40x6.00mts

MAMPARAS	
M1	Mampara de vidrio templado de color ahumado. 1.50x2.10mts
M2	Mampara de aluminio, aislamiento térmico. 0.80x1.40x2.10mts
M3	Mampara de aluminio, aislamiento térmico. 0.80x1.40x2.10mts
M4	Mampara de aluminio, aislamiento térmico. 0.80x1.40x2.10mts
M5	Mampara de aluminio, aislamiento térmico. 0.80x1.40x2.10mts
M6	Mampara de aluminio, aislamiento térmico. 0.80x1.40x2.10mts

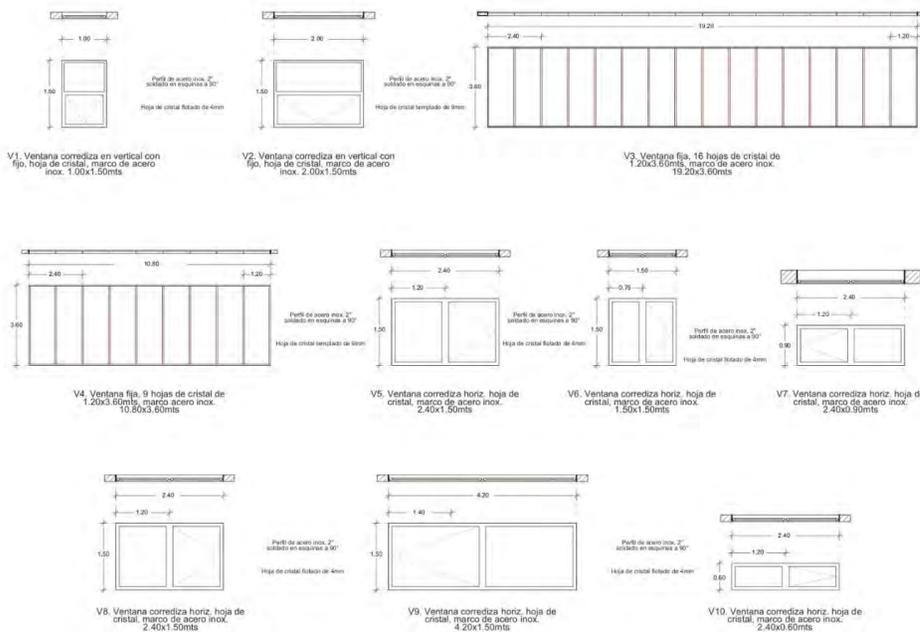
LUGAR Y FECHA:

URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022

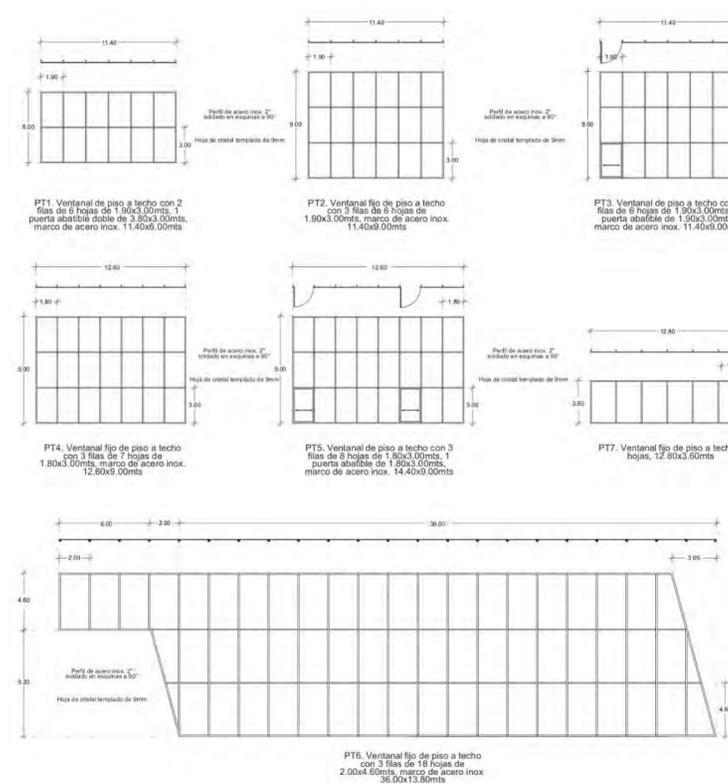
Puertas



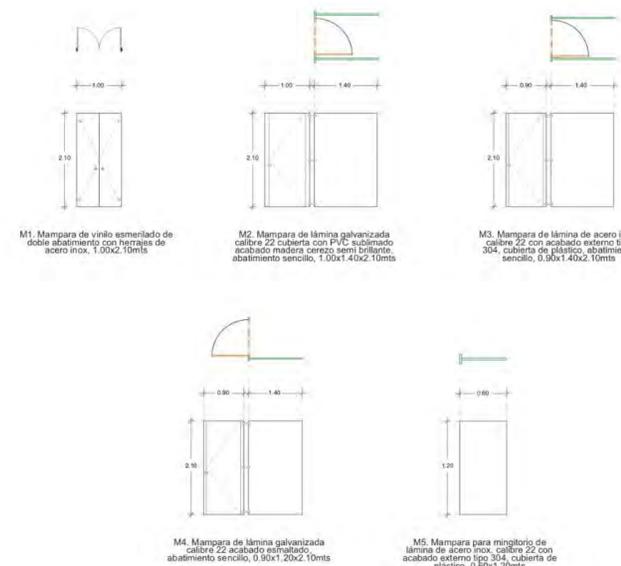
Ventanas



Ventanales



Mamparas



UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CLAVE: 8727-03

CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN

PRESENTA:  
VILLEGAS VÁZQUEZ FERNANDO RAÚL

ASESOR:  
ARQ. LUIS ALBERTO CUEVAS SOTO

COTAS: METROS  
ESCALA: 1:200  
NIVEL: Proyecto Ejecutivo  
FLANEO: Acabados

ESCALA GRÁFICA:  
CLAVE: AC7

CONTENIDO:  
CARPINTERÍA, HERRERÍA Y CANCELERÍA  
DETALLES CONSTRUCTIVOS

ORIENTACION: N

LOCALIZACION:

SIMBOLOGÍA Y NOTAS:

**PUERTAS**

- P1. Puerta plegable 4 hojas de cristal, marcos de acero inox. 2.40x2.40mts
- P2. Puerta plegable 4 hojas de cristal, marcos de acero inox. 3.90x2.40mts
- P3. Puerta corredera doble con 1 fijo, hojas de cristal, marco de acero 2.40x2.40mts
- P4. Puerta abatible 90°, hoja y marco de madera 0.80x2.10mts
- P5. Puerta abatible 90°, hoja y marco de madera 0.80x2.10mts
- P6. Puerta abatible doble 180°, hoja y marco de acero, 2.40x2.40mts
- P7. Puerta abatible 90°, hoja y marco de madera 1.00x2.40mts
- P8. Puerta abatible 90°, hoja y marco de madera 1.20x2.40mts
- P9. Puerta abatible 90°, hoja de cristal, marco de acero inox. 1.00x2.40mts
- P10. Puerta corredera escamoteable doble, hoja de cristal, marco de acero inox. 3.00x2.40mts
- P11. Puerta corredera escamoteable doble, hoja de cristal, marco de acero inox. 3.60x2.40mts
- P12. Puerta corredera escamoteable con hoja de cristal, marco de acero inox. 1.50x2.40mts

**VENTANALES**

- PT1. Ventanal de piso a techo con 2 filas de 6 hojas de 1.90x3.00mts, 1 puerta abatible doble de 3.80x3.00mts, marco de acero inox. 11.40x3.00mts
- PT2. Ventanal fijo de piso a techo con 3 filas de 6 hojas de 1.90x3.00mts, marco de acero inox. 11.40x3.00mts
- PT3. Ventanal de piso a techo con 3 filas de 5 hojas de 1.90x3.00mts, 1 puerta abatible de 1.90x3.00mts, marco de acero inox. 11.40x3.00mts
- PT4. Ventanal fijo de piso a techo con 3 filas de 7 hojas de 1.80x3.00mts, marco de acero inox. 12.80x3.00mts
- PT5. Ventanal de piso a techo con 3 filas de 8 hojas de 1.50x3.00mts, 1 puerta abatible de 1.50x3.00mts, marco de acero inox. 14.40x3.00mts
- PT6. Ventanal fijo de piso a techo con 3 filas de 18 hojas de 2.00x4.60mts, marco de acero inox. 36.00x13.80mts
- PT7. Ventanal fijo de piso a techo 5 hojas, 12.80x3.60mts

**MAMPARAS**

- M1. Mampara de vidrio esmerilado de doble abatimiento con herrajes de acero inox. 1.00x2.10mts
- M2. Mampara de lámina galvanizada calibre 22 cubierta con PVC sublimado acabado madera cerezo semi brillante, abatimiento sencillo, 1.00x1.40x2.10mts
- M3. Mampara de lámina de acero inox. calibre 22 con acabado externo tipo 304, cubierta de plástico, abatimiento sencillo, 0.90x1.40x2.10mts
- M4. Mampara de lámina galvanizada calibre 22, acabado esmerilado, abatimiento sencillo, 0.90x1.20x2.10mts
- M5. Mampara para mingitorio de lámina de acero inox. calibre 22 con acabado externo tipo 304, cubierta de plástico. 0.90x1.20mts

LUGAR Y FECHA:  
URUAPAN MICHOACÁN  
19/01/2022



## **IX. PRESUPUESTO**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CENTRO ACUÁTICO EN URUAPAN, MICHOACÁN

PRESUPUESTO DETALLADO DE OBRA

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
---	----------	--------	----------	-------------	-------

DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS

1	Desmontaje de puertas de acceso y ventanas existentes; Incluye: desmontaje de marcos y hojas	PZAS.	5.00	\$ 125.00	\$ 625.00
2	Retiro de muebles sanitarios existentes: Inodoros, lavamanos y regaderas en áreas de baños	PZAS.	25.00	\$ 150.00	\$ 3,750.00
3	Demolición de cubierta de lámina galvanizada; Incluye: retiro de cerchas y vigas de acero, carga y acarreo a pie de camión	M2	2550.00	\$ 95.00	\$ 242,250.00
4	Retiro de lámina galvanizada sobre muro; Incluye: retiro de lámina, carga acarreo a pie de camión	M2	1300.00	\$ 35.00	\$ 45,500.00
4	Demolición de muros de tabique existentes y aplanados carga y acarreo a pie de camión	M2	2325.00	\$ 45.00	\$ 104,625.00
5	Demolición de firme de concreto existente; Incluye: demolición de firmes y limpieza de superficie, carga y acarreo a pie de camión	M2	913.00	\$ 65.00	\$ 59,345.00
6	Demolición de escaleras de concreto; Incluye: demolición de firmes y limpieza de superficie, carga y acarreo a pie de camión	M2	48.50	\$ 55.00	\$ 2,667.50
7	Retiro de escombros producto de demoliciones y desmontajes, fuera de la obra a tiradero municipal autorizado en camión de volteo de 6.00 M3, incluye carga y acarreo de escombros	M3	817.30	\$ 187.68	\$ 153,390.86

**Subtotal 1: \$ 612,153.36**

## PRESUPUESTO

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
<b>PRELIMINARES Y CIMENTACIÓN</b>					
8	Limpieza de terreno, incluye despalme de terreno, retiro de capa vegetal y toda preexistencia que se localice para iniciar la construcción. Trazo y nivelación para desplante de estructuras	M2	6679.90	\$ 22.85	\$ 152,635.72
9	Excavación a mano con cepa, incluyendo afine de taludes y fondo de excavación medido en banco de materiales en que sea indispensable el ataque con pico y retiro de piedra de voleo de 0.00 a 1.00 mts.	M2	6380.65	\$ 75.06	\$ 478,931.59
10	Excavación con máquina, incluyendo afine manual de taludes y fondo de excavación medido en banco de materiales	M3	1277.12	\$ 347.38	\$ 443,645.95
11	Suministro, elaboración y vaciado de plantilla de concreto de 6 cms. de espesor de concreto f'c=100kg/cm2	M2	344.92	\$ 100.51	\$ 34,667.91
12	Zapata corrida de concreto armado de 1.00 x 0.20 mts. Con dado de concreto armado de 0.45 x 0.30 mts.				
12a	Elaboración de concreto f'c=250kg/cm para elementos estructurales horizontal y vertical (columnas y trabes), al igual que losas de entrepiso y cubierta. Utilizando arena cribada y grava triturada de 1/2"	M3	115.94	\$ 2,053.21	\$ 238,049.17
12b	Vaciado manual de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	115.94	\$ 222.49	\$ 25,795.49
12c	Vibrado y/o picado de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	115.94	\$ 27.14	\$ 3,146.61
12d	Curado de concreto con agua de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	115.94	\$ 1.46	\$ 169.27
12e	Suministro y colocación de cimbra de segunda comun en dalas, castillos cerramientos, trabes, columnas y losas en elemento de cimentación y de la superestructura	M2	155.74	\$ 134.34	\$ 20,922.11
12f	Suministro, habilitado y colocación de acero del no. 4, en cimentación y superestructura de 0.00 a 3.00 mts.	KG	3460.90	\$ 37.56	\$ 129,991.40

## PRESUPUESTO

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
13	Rellenos de excavaciones para estructura, compactado a presión al 85% previo la incorporación de agua necesaria, con producto de excavación	M3	230.15	\$ 83.70	\$ 19,263.56
14	Zapata aislada de concreto armado de 3.90 x 0.80 mts. Con dado de concreto armado de 1.00 x 1.55 mts.				
14a	Elaboración de concreto f'c=250kg/cm para elementos estructurales horizontal y vertical (columnas y trabes), al igual que losas de entpiso y cubierta. Utilizando arena cribada y grava triturada de 1/2"	M3	6255.92	\$ 2,053.21	\$ 12,844,717.50
14b	Vaciado manual de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	6255.92	\$ 222.49	\$ 1,391,879.64
14c	Vibrado y/o picado de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	6255.92	\$ 27.14	\$ 169,785.67
14d	Curado de concreto con agua de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	6255.92	\$ 1.46	\$ 9,133.64
14e	Suministro y colocación de cimbra de segunda comun en dalas, castillos cerramientos, trabes, columnas y losas en elemento de cimentación y de la superestructura	M2	1414.56	\$ 134.34	\$ 190,031.99
14f	Suministro, habilitado y colocación de acero del no. 4, en cimentación y superestructura de 0.00 a 3.00 mts.	KG	208947.66	\$ 37.56	\$ 7,848,074.11
15	Rellenos de excavaciones para estructura, compactado a presión al 85% previo la incorporación de agua necesaria, con producto de excavación	M3	646.12	\$ 83.70	\$ 54,080.24
16	Cimiento de mampostería de piedra braza apilada y asentada con mortero cemento 1:1:6	M2	67.50	\$ 843.87	\$ 56,961.23
17	Cadena de desplante de concreto armado de 0.15x0.20 mts.				
17a	Elaboración de concreto f'c=250kg/cm para elementos estructurales horizontal y vertical (columnas y trabes), al igual que losas de entpiso y cubierta. Utilizando arena cribada y grava triturada de 1/2"	M3	8.98	\$ 2,053.21	\$ 18,437.83
17b	Vaciado manual de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	8.98	\$ 222.49	\$ 1,997.96

## PRESUPUESTO

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
17c	Vibrado y/o picado de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	8.98	\$ 27.14	\$ 243.72
17d	Curado de concreto con agua de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	8.98	\$ 1.46	\$ 13.11
17e	Suministro y colocación de cimbra de segunda comun en dalas, castillos cerramientos, trabes, columnas y losas en elemento de cimentación y de la superestructura	M2	59.86	\$ 134.34	\$ 8,041.59
17f	Suministro, habilitado y colocación de acero del no. 4, en cimentación y superestructura de 0.00 a 3.00 mts.	KG	4489.42	\$ 37.56	\$ 168,622.62
18	Trabe de liga de concreto armado de 0.60 x 1.00 mts.				
18a	Elaboración de concreto $f'c=250\text{kg/cm}$ para elementos estructurales horizontal y vertical (columnas y trabes), al igual que losas de entepiso y cubierta. Utilizando arena cribada y grava triturarada de 1/2"	M3	82.80	\$ 2,053.21	\$ 170,005.79
18b	Vaciado manual de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	82.80	\$ 222.49	\$ 18,422.17
18c	Vibrado y/o picado de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	82.80	\$ 27.14	\$ 2,247.19
18d	Curado de concreto con agua de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	82.80	\$ 1.46	\$ 120.89
18e	Suministro y colocación de cimbra de segunda comun en dalas, castillos cerramientos, trabes, columnas y losas en elemento de cimentación y de la superestructura	M2	42.00	\$ 134.34	\$ 5,642.28
18f	Suministro, habilitado y colocación de acero del no. 4, en cimentación y superestructura de 0.00 a 3.00 mts.	KG	3150.00	\$ 37.56	\$ 118,314.00
19	Muro de contención de concreto armado de 3.00 x 0.30 mts.				
19a	Elaboración de concreto $f'c=250\text{kg/cm}$ para elementos estructurales horizontal y vertical (columnas y trabes), al igual que losas de entepiso y cubierta. Utilizando arena cribada y grava triturarada de 1/2"	M3	503.60	\$ 2,053.21	\$ 1,034,004.77

## PRESUPUESTO

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
19b	Vaciado manual de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	503.60	\$ 222.49	\$ 112,046.85
19c	Vibrado y/o picado de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	503.60	\$ 27.14	\$ 13,667.81
19d	Curado de concreto con agua de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	503.60	\$ 1.46	\$ 735.26
19e	Suministro y colocación de cimbra de segunda comun en dalas, castillos cerramientos, trabes, columnas y losas en elemento de cimentación y de la superestructura	M2	942.00	\$ 134.34	\$ 126,548.28
19f	Suministro, habilitado y colocación de acero del no. 4, en cimentación y superestructura de 0.00 a 3.00 mts.	KG	16820.37	\$ 37.56	\$ 631,773.10
20	Losas de cimentación de concreto armado de 0.15 mts. De espesor				
20a	Elaboración de concreto f'c=250kg/cm para elementos estructurales horizontal y vertical (columnas y trabes), al igual que losas de entepiso y cubierta. Utilizando arena cribada y grava triturarada de 1/2"	M3	658.19	\$ 2,053.21	\$ 1,351,402.29
20b	Vaciado manual de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	658.19	\$ 222.49	\$ 146,440.69
20c	Vibrado y/o picado de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	658.19	\$ 27.14	\$ 17,863.28
20d	Curado de concreto con agua de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	658.19	\$ 1.46	\$ 960.96
20e	Suministro y colocación de cimbra de segunda comun en dalas, castillos cerramientos, trabes, columnas y losas en elemento de cimentación y de la superestructura	M2	327.31	\$ 134.34	\$ 43,970.83
20f	Suministro, habilitado y colocación de acero del no. 4, en cimentación y superestructura de 0.00 a 3.00 mts.	KG	21983.48	\$ 37.56	\$ 825,699.51
21	Anclaje de castillos y/o columnas de concreto armado en cimentación, con armados especificos en planos estructurales	PZAS.	120.00	\$ 74.37	\$ 8,924.40
22	Impermeabilización de cadena de desplante	ML	299.29	\$ 35.00	\$ 10,475.15

**Subtotal 2: \$ 28,948,505.11**

## PRESUPUESTO

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
<b>OBRA NEGRA</b>					
23	Muro de concreto premezclado de $f'c=150\text{kg/cm}^2$ de 0.00 a 3.00 mts. de altura, incluye: suministro de acero, cimbra y descimbra	M2	3725.68	\$ 1,150.00	\$ 4,284,532.00
24	Castillos de concreto armado de 0.15 x 0.15 mts.				
24a	Elaboración de concreto $f'c=250\text{kg/cm}$ para elementos estructurales horizontal y vertical (columnas y trabes), al igual que losas de entrepiso y cubierta. Utilizando arena cribada y grava triturada de 1/2"	M3	7.29	\$ 2,053.21	\$ 14,967.90
24b	Vaciado manual de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	7.29	\$ 222.49	\$ 1,621.95
24c	Vibrado y/o picado de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	7.29	\$ 27.14	\$ 197.85
24d	Curado de concreto con agua de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	7.29	\$ 1.46	\$ 10.64
24e	Suministro y colocación de cimbra de segunda comun en dalas, castillos cerramientos, trabes, columnas y losas en elemento de cimentación y de la superestructura	M2	97.20	\$ 134.34	\$ 13,057.85
24f	Suministro, habilitado y colocación de acero del no. 4, en cimentación y superestructura de 0.00 a 3.00 mts.	KG	1082.16	\$ 37.56	\$ 40,645.93
25	Columna de concreto armado de 0.70 x 0.70 mts.				
25a	Elaboración de concreto $f'c=250\text{kg/cm}$ para elementos estructurales horizontal y vertical (columnas y trabes), al igual que losas de entrepiso y cubierta. Utilizando arena cribada y grava triturada de 1/2"	M3	534.10	\$ 2,053.21	\$ 1,096,619.46
25b	Vaciado manual de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	534.10	\$ 222.49	\$ 118,831.91
25c	Vibrado y/o picado de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	534.10	\$ 27.14	\$ 14,495.47
25d	Curado de concreto con agua de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	534.10	\$ 1.46	\$ 779.79

## PRESUPUESTO

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
25e	Suministro y colocación de cimbra de segunda comun en dalas, castillos cerramientos, trabes, columnas y losas en elemento de cimentación y de la superestructura	M2	3052.00	\$ 134.34	\$ 410,005.68
25f	Suministro, habilitado y colocación de acero del no. 4, en cimentación y superestructura de 0.00 a 3.00 mts.	KG	79275.70	\$ 37.56	\$ 2,977,595.29
26	Columna de concreto armado de 0.30 x 0.30 mts.				
26a	Elaboración de concreto f'c=250kg/cm para elementos estructurales horizontal y vertical (columnas y trabes), al igual que losas de entepiso y cubierta. Utilizando arena cribada y grava triturarada de 1/2"	M3	3.24	\$ 2,053.21	\$ 6,652.40
26b	Vaciado manual de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	3.24	\$ 222.49	\$ 720.87
26c	Vibrado y/o picado de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	3.24	\$ 27.14	\$ 87.93
26d	Curado de concreto con agua de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	3.24	\$ 1.46	\$ 4.73
26e	Suministro y colocación de cimbra de segunda comun en dalas, castillos cerramientos, trabes, columnas y losas en elemento de cimentación y de la superestructura	M2	43.20	\$ 134.34	\$ 5,803.49
26f	Suministro, habilitado y colocación de acero del no. 4, en cimentación y superestructura de 0.00 a 3.00 mts.	KG	480.96	\$ 37.56	\$ 18,064.86
27	Cadena de cerramiento de concreto armado de 0.15 x 0 .20 mts				
27a	Elaboración de concreto f'c=250kg/cm para elementos estructurales horizontal y vertical (columnas y trabes), al igual que losas de entepiso y cubierta. Utilizando arena cribada y grava triturarada de 1/2"	M3	24.79	\$ 2,053.21	\$ 50,899.08
27b	Vaciado manual de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	24.79	\$ 222.49	\$ 5,515.53
27c	Vibrado y/o picado de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	24.79	\$ 27.14	\$ 672.80
27d	Curado de concreto con agua de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	24.79	\$ 1.46	\$ 36.19

## PRESUPUESTO

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
27e	Suministro y colocación de cimbra de segunda comun en dalas, castillos cerramientos, trabes, columnas y losas en elemento de cimentación y de la superestructura	M2	247.93	\$ 134.34	\$ 33,306.92
27f	Suministro, habilitado y colocación de acero del no. 4, en cimentación y superestructura de 0.00 a 3.00 mts.	KG	2760.28	\$ 37.56	\$ 103,676.12
28	Losas nervada reticular con casetón de poliestireno expandido de 0.20 x 0.20 x 0.40 mts. y capa de compresión de 5 cms.				
28a	Elaboración de concreto f'c=250kg/cm para elementos estructurales horizontal y vertical (columnas y trabes), al igual que losas de entepiso y cubierta. Utilizando arena cribada y grava triturarada de 1/2"	M3	520.77	\$ 2,053.21	\$ 1,069,250.17
28b	Vaciado manual de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	520.77	\$ 222.49	\$ 115,866.12
28c	Vibrado y/o picado de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	520.77	\$ 27.14	\$ 14,133.70
28d	Curado de concreto con agua de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	520.77	\$ 1.46	\$ 760.32
28e	Suministro y colocación de cimbra de segunda comun en dalas, castillos cerramientos, trabes, columnas y losas en elemento de cimentación y de la superestructura	M2	4912.88	\$ 134.34	\$ 659,996.30
28f	Suministro, habilitado y colocación de acero del no. 4, en cimentación y superestructura de 0.00 a 3.00 mts.	KG	30410.72	\$ 37.56	\$ 1,142,226.64
28g	Suministro y colocación de casetón de poliestireno expandido de 0.20 x 0.20 x 0.40 mts.	PZAS.	2083.00	\$ 23.54	\$ 49,033.82
28h	Suministro y colocación de casetón de malla electrosoldada 6-6/10-10	M2	4912.88	\$ 319.75	\$ 1,570,893.38
29	Suministro, habilitado y colocación de acero laminado A36, en perfiles laminados en caliente, acabado con imprimación antioxidante	KG	298718.28	\$ 32.81	\$ 9,800,946.77
30	Suministro y colocación de lámina pintor R - 101, calibre 24 de 1.06 x 12.20 mts, acabado con imprimación antioxidante	PZAS.	2183.83	\$ 429.00	\$ 936,863.07

**Subtotal 3: \$ 24,558,772.92**

## PRESUPUESTO

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
<b>OBRA GRIS</b>					
31	Firme de concreto de 8 cm. de espesor				
31a	Elaboración de concreto f'c=250kg/cm para elementos estructurales horizontal y vertical (columnas y traveses), al igual que losas de entrepiso y cubierta. Utilizando arena cribada y grava triturada de 1/2"	M3	245.64	\$ 1,935.31	\$ 475,389.55
31b	Vaciado manual de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	245.64	\$ 222.49	\$ 54,652.44
31c	Vibrado y/o picado de concreto de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	245.64	\$ 27.14	\$ 6,666.67
31d	Curado de concreto con agua de cualquier resistencia en elementos de cimentación y de la superestructura	M3	245.64	\$ 1.46	\$ 358.63
32	Suministro y colocación de paneles de tablavento marca Durock de 1.22 x 2.44 mts. En muros y plafones, incluye: montaje de poste, canal placa, fijación, aplicación de pastas, materiales, acarreo y desperdicios	M2	675.00	\$ 513.42	\$ 346,558.50
33	Suministro y colocación de paneles de tablayeso marca Tablaroca de 1.22 x 2.44 mts. En muros y plafones, incluye: montaje de poste, canal placa, fijación, aplicación de pastas, materiales, acarreo y desperdicios	M2	316.00	\$ 361.61	\$ 114,268.76
34	Repellado de mezcla de mortero cemento-arena en proporción 1:5 a plomo y regla de 2.5 cms. de espesor en muros y plafones. Incluye: andamios, materiales, acarreo y desperdicios	M2	2864.77	\$ 103.34	\$ 296,045.33
34a	Boquillas de aplanado de mortero cemento-arena en proporción 1:5 a plomo y regla de 2.5 cms. de espesor en muros y plafones. Incluye: andamios, materiales, acarreo y desperdicios	ML	399.84	\$ 58.92	\$ 23,558.57
35	Relleno de azotea de concreto pobre f'c=100kg/cm2. Incluye: andamios materiales, acarreo y desperdicios	M2	1043.07	\$ 52.13	\$ 54,375.24
36	Chafan de mezcla de concreto con cintarilla pegado con lechada. Incluye: andamios, materiales, acarreo y desperdicios	M2	1043.07	\$ 75.74	\$ 79,002.12

**Subtotal 4: \$ 1,450,875.82**

**PRESUPUESTO**

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
<b>OBRA BLANCA</b>					
37	Terminado exfracino con mortero y marmolina del no. 2, en muros y plafones. Incluye: andamios, materiales, acarreo y desperdicios	M2	1000.75	\$ 66.70	\$ 66,750.03
37a	Boquillas de terminado exfracino, en puertas y ventanas. Incluye: andamios, materiales, acarreo y desperdicios	ML	104.16	\$ 33.35	\$ 3,473.74
38	Suministro y colocación piso porcelanato Mca. Vitromex Mod. Harvest 40x40cms. En color beige, incluye: desperdicios, mano de obra, carga descarga, acarreo, preparación de la superficie base, trazo, nivelación alineamiento, cortes con disco, boquillas, ajustes, retiro de sobrantes	M2	1959.08	\$ 557.05	\$ 1,091,305.51
39	Suministro y colocación zoclo de piso porcelanato Mca. Vitromex Mod. Harvest 40x40cms. color beige, incluye: desperdicios, mano obra, carga descarga, acarreo, preparación de la superficie base, trazo, nivelación alineamiento, cortes con disco, boquillas, ajustes, retiro de sobrantes	ML	565.40	\$ 144.63	\$ 81,773.80
40	Suministro y colocación de recubrimiento impermeable transparente Mca. Sikamuro 10, incluye: desperdicios, mano de obra, carga, descarga acarreo, preparación de superficie base, trazo, nivelación, alineamiento cortes con disco, boquillas, ajustes, retiro de sobrantes	M2	5091.13	\$ 36.26	\$ 184,604.37
41	Pintura acrílica Vinimex Total COMEX, azul media luna, incluye: andamio y/o escaleras, desperdicios, acarreo, protección de áreas adyacentes herramienta y mano de obra, sellador, aplicación de 2 manos como mínimo de pintura en muros interiores y exteriores	M2	1605.20	\$ 35.52	\$ 57,016.70
42	Pintura acrílica Vinimex Total COMEX, azul media luna, incluye: andamio y/o escaleras, desperdicios, acarreo, protección de áreas adyacentes herramienta y mano de obra, sellador, aplicación de 2 manos como mínimo de pintura en plafones interiores y exteriores	M2	565.40	\$ 35.52	\$ 20,083.01
43	Pintura acrílica Vinimex Total COMEX, azul media luna, incluye: andamio y/o escaleras, desperdicios, acarreo, protección de áreas adyacentes herramienta y mano de obra, sellador, aplicación de 2 manos como mínimo de pintura en boquillas interiores y exteriores	ML	55.20	\$ 24.75	\$ 1,366.20

**Subtotal 5: \$ 1,506,373.36**

**PRESUPUESTO**

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
<b>INSTALACIÓN HIDRAÚLICA - SANITARIA</b>					
44	Registro de 40x60x100 cms. forjado con tabique rojo recocido de 7x14x28 cms. asentado con mortero aplanado, pulido, incluye: tapa de herreria recibir tubos, materiales y mano de obra	PZAS.	63.00	\$ 1,350.00	\$ 85,050.00
45	Pozo de visita de 200 cms. forjado con tabique rojo recocido de 7x14x28 cms. asentado con mortero aplanado, pulido, incluye: tapa de herreria recibir tubos, materiales y mano de obra	PZAS.	2.00	\$ 6,285.00	\$ 12,570.00
46	Tendido y colocación de tubería de PVC de 8" sobre cama de arena. incluye: excavación, tendido de arena de 20 cms. de espesor Min.	ML	178.70	\$ 132.58	\$ 23,692.05
47	Tendido y colocación de tubería de PVC de 6" sobre cama de arena. incluye: excavación, tendido de arena de 20 cms. de espesor Min.	ML	354.60	\$ 106.37	\$ 37,718.80
48	Tendido y colocación de tubería de PVC de 4" sobre cama de arena. incluye: excavación, tendido de arena de 20 cms. de espesor Min.	ML	104.20	\$ 82.54	\$ 8,600.67
49	Tendido y colocación de tubería de PVC de 2" sobre cama de arena. incluye: excavación, tendido de arena de 20 cms. de espesor Min.	ML	121.35	\$ 62.49	\$ 7,583.16
50	Colocación de bajantes de PVC de 6" sobre muros de estructura de soporte, incluye todo lo necesario para su ejecución	ML	209.00	\$ 108.63	\$ 22,703.67
51	Inodoro Mca. Vitromex línea Nao, color blanco, incluye: válvula de control Urrea, manguera flexible Coflex de 13mm, junta prohel y juego de pijas accesorios de bronce, fluxómetro manual con jaladera metálica cromada mano de obra de salida de salida de mueble de baño de 4" de diametro	PZAS.	54.00	\$ 7,345.00	\$ 396,630.00
52	Lavabo Mca. Vitromex línea Nao, color blanco, incluye: suministro de los materiales, llave mezcladora Dika, mueble de cerámica, mano de obra de salida de mueble de baño lavabo de 2" de diametro	PZAS.	55.00	\$ 2,375.00	\$ 130,625.00
53	Mingitorio Mca Vitromex Nc - m ecológico seco, incluye: suministro de de materiales, mano de obra de salida de mueble de 2" de diametro	PZAS.	14.00	\$ 2,769.00	\$ 38,766.00

## PRESUPUESTO

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
54	Colocación de regadera marca Urrea 2014 con manerales y columna incluye ramaleo e instalación de agua fría y caliente. Mano de obra de regadera de baño completa	PZAS.	50.00	\$ 2,122.21	\$ 106,110.50
55	Colocación de accesorios marca Urrea Modelo 1400, en área de lavabos regaderas e inodoros. Incluye: Jabonera, ganchos, papelera y portarrollo	PZAS.	12.00	\$ 2,010.95	\$ 24,131.40
56	Colocación de coladeras PVC sanitario de 4"	PZAS.	16.00	\$ 200.99	\$ 3,215.84
57	Suministro y colocación de base para Tinaco	PZAS.	5.00	\$ 2,574.23	\$ 12,871.15
58	Suministro y colocación de Tinaco de 5,000 lts.	PZAS.	5.00	\$ 12,750.00	\$ 63,750.00
59	Suministro y colocación de Cisterna de 20,000 lts.	PZAS.	2.00	\$ 77,099.00	\$ 154,198.00
60	Suministro e instalación de Calentador Solar Cap. 1000 lts	PZAS.	16.00	\$ 52,215.00	\$ 835,440.00
61	Suministro e instalación de Hidroneumático de 2.5 Hp.	PZAS.	2.00	\$ 18,655.00	\$ 37,310.00

**Subtotal 6: \$ 2,000,966.24**

### INSTALACIÓN ELÉCTRICA

62	Suministro e instalación de salidas de centro en plafones. Se considera un desarrollo de cableado del N° 10 y 12	SAL.	93.00	\$ 508.78	\$ 47,316.54
63	Suministro e instalación de salidas para arbotante de interperie y empotrados en muros, se considera un desarrollo de cableado del N° 10 y 12	SAL.	50.00	\$ 449.21	\$ 22,460.50
64	Suministro e instalación de spot en piso y en plafón. Se considera un desarrollo de cableado del N° 10 y 12	SAL.	208.00	\$ 386.07	\$ 80,302.56
65	Instalación de accesorios de salida de apagador sencillo, incluye: chalupa placas de una ventana y apagador sencillo. Mod. Modus color blanco Mca. Bticino. Se considera un desarrollo de cableado del N° 10 y 12	SAL.	51.00	\$ 188.65	\$ 9,621.15
66	Instalación de accesorios de salida de apagador de escalera, incluye: dos chalupas, dos placas de dos ventanas 2 apagadores de escalera. Mod. Modus color blanco Mca. Bticino.	JGO.	8.00	\$ 725.00	\$ 5,800.00

**PRESUPUESTO**

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
67	Instalación de accesorios de salida de contacto, incluye: chalupa, placa de dos ventanas y dos contactos aterrizados. Mod. Modus color blanco Mca. Bticino. Se considera un desarrollo de cableado del N° 10 y 12	SAL.	112.00	\$ 468.19	\$ 52,437.28
68	Accesorios de salida de teléfono, incluye: chalupa, placas de una ventana y conector para teléfono, se considera un desarrollo de cable coaxial	SAL.	18.00	\$ 555.05	\$ 9,990.90
69	Accesorios de salida de tv, incluye: chalupa, placas de una ventana y conector para televisión, se considera un desarrollo de cable coaxial	SAL.	8.00	\$ 518.21	\$ 4,145.68
70	Accesorios de salida de internet, incluye: chalupa, placas de una ventana y conector para teléfono, se considera un desarrollo de cable coaxial	SAL.	18.00	\$ 555.05	\$ 9,990.90
71	Suministro e instalación de interruptor termomagnético marca Square, se considera un desarrollo de cableado del N° 10 y 12	PZA.	1.00	\$ 108.63	\$ 108.63
72	Suministro e instalación de Tablero de control	PZA.	14.00	\$ 1,350.00	\$ 18,900.00
73	Suministro e instalación de Acometida de energía eléctrica	LOTE	1.00	\$ 3,530.43	\$ 3,530.43
74	Suministro e instalación de Lampara de techo LED Mca. Tecnolite, Mod. Anser II, con luz blanca 6500k, 16w	PZA.	91.00	\$ 565.00	\$ 51,415.00
75	Suministro e instalación de Lampara de techo colgante Mca. Tecnolite Mod. Bastia, con foco E27 de 16w	PZA.	9.00	\$ 2,192.00	\$ 19,728.00
76	Suministro e instalación de Lampara arbotante Mca. Tecnolite, Mod. Antla	PZA.	31.00	\$ 290.00	\$ 8,990.00
77	Suministro e instalación de Spot de plafón Mca. Tecnolite, Mod. Andora con foco LED MR16 de 8w	PZA.	206.00	\$ 140.00	\$ 28,840.00
78	Suministro e instalación de Spot de piso Mca. Tecnolite, Mod. Calicut	PZA.	19.00	\$ 1,974.00	\$ 37,506.00
79	Suministro e instalación de Lampara arbotante de exterior Mca. Tecnolite Mod. Toledo, con dos focos GU10 de 12w	PZA.	30.00	\$ 903.00	\$ 27,090.00
80	Suministro e instalación de Lampara de techo LED Mca. Tecnolite, Mod. IN8200BBFA, Luz blanca atenuable, 150w	PZA.	30.00	\$ 6,048.00	\$ 181,440.00
81	Suministro e instalación de Manguera LED Mca. Tecnolite Mod. MLED-3528SMD, en rollo de 25 mts.	PZA.	13.00	\$ 2,149.00	\$ 27,937.00

**Subtotal 7: \$ 647,550.57**

## PRESUPUESTO

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
<b>INSTALACIONES ESPECIALES</b>					
82	Suministro e instalación de Panel de control de alarma contra incendio Mca. Bosch, Mod. FPD-7024	PZAS.	4.00	\$ 14,909.00	\$ 59,636.00
83	Suministro e instalación de Pulsador de alarma manual Mca. Bosch Mod. FMM-100SATK	PZAS.	8.00	\$ 2,540.00	\$ 20,320.00
84	Suministro e instalación de Detector de humo con sensor óptico y térmico Mca. Bosch, Mod. FAP-440-DT	PZAS.	61.00	\$ 5,510.00	\$ 336,110.00
85	Suministro e instalación de Sirena Bosch F-WHSR con luz LED integrada	PZAS.	11.00	\$ 1,025.00	\$ 11,275.00
86	Suministro e instalación de Luminaria de emergencia LED Mca. Tecnolite Mod. 90 LED 3528-SMD	PZAS.	73.00	\$ 685.00	\$ 50,005.00
87	Suministro e instalación de Extintor de espuma sintética Mca. Amerex con Capacidad de 10 lt.	PZAS.	52.00	\$ 4,527.16	\$ 235,412.32
88	Suministro e instalación de Letreros de señalamientos de contingencia y contra incendios	PZAS.	105.00	\$ 59.00	\$ 6,195.00
89	Suministro e instalación de Equipo de seguridad Mca. Gramma con manguera y boquilla de 38mm	PZAS.	4.00	\$ 6,990.00	\$ 27,960.00
90	Suministro y colocación de Cisterna de 15,000 lts.	PZAS.	1.00	\$ 53,259.00	\$ 53,259.00
91	Suministro e instalación de Bomba sumergible para Cisterna 5Hp	PZAS.	1.00	\$ 13,250.00	\$ 13,250.00
92	Suministro e instalación de Motobomba Centrífuga de 20 Hp Siemens 4" x 4" para 1,600 lpm	PZAS.	5.00	\$ 65,063.18	\$ 325,315.90
93	Suministro e instalación de Trampa de cabello Pentair 9 1/2" de diametro	PZAS.	5.00	\$ 8,754.36	\$ 43,771.80
94	Suministro e instalación de Filtro de arena Panda 55" Cap. 488,000 lts.	PZAS.	5.00	\$ 41,239.01	\$ 206,195.05
95	Suministro e instalación de Desnatador de alberca marca Hayward	PZAS.	6.00	\$ 3,527.80	\$ 21,166.80
96	Suministro e instalación de Boquilla de succión marca Hayward	PZAS.	6.00	\$ 542.50	\$ 3,255.00
97	Suministro e instalación de Rejilla de fondo marca Hayward 18" x 18"	PZAS.	6.00	\$ 20,099.00	\$ 120,594.00
98	Suministro e instalación de Clorador salino Panda IP65 para albercas	PZAS.	5.00	\$ 29,287.41	\$ 146,437.05
99	Suministro e instalación de Bomba de calor eléctrica Mca. Hidrocontrol 110BTU, capacidad de 15 toneladas	PZAS.	4.00	\$ 109,565.25	\$ 438,261.00
100	Suministro e instalación de Panel de calentador solar Mca. Medallion Mod. STR 40, dimensiones de 1.24 x 3.28	PZAS.	96.00	\$ 7,449.83	\$ 715,183.68
101	Suministro y colocación de Cisterna de 25,000 lts.	PZAS.	2.00	\$ 94,579.00	\$ 189,158.00
102	Suministro e instalación de Bomba sumergible para Cisterna 2Hp	PZAS.	2.00	\$ 3,250.00	\$ 6,500.00

**PRESUPUESTO**

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
103	Suministro e instalación de Aspersor de riego con boquilla rotativa 360° Mca. Rain Bird con radio de acción de 6.5 a 7.5 m	PZAS.	14.00	\$ 317.12	\$ 4,439.68
104	Suministro e instalación de Aspersor de riego con boquilla rotativa 360° Mca. Rain Bird con radio de acción de 4.8 a 5.6 m	PZAS.	56.00	\$ 317.12	\$ 17,758.72
105	Suministro e instalación de Aspersor de riego con boquilla rotativa 360° Mca. Rain Bird con radio de acción de 2.7 a 3.7 m	PZAS.	74.00	\$ 317.12	\$ 23,466.88
106	Suministro e instalación de Aspersor de riego con boquilla rotativa 360° Mca. Rain Bird con radio de acción de 1.5 a 2.4 m	PZAS.	117.00	\$ 317.12	\$ 37,103.04
107	Suministro e instalación de Conducto de lamina galvanizada calibre 22, en formato rectangular de 60 x 20 cm.	ML	394.16	\$ 470.76	\$ 185,554.76
108	Suministro e instalación de Conducto de lamina galvanizada calibre 22, en formato rectangular de 80 x 20 cm.	ML	375.55	\$ 516.53	\$ 193,982.84
109	Suministro e instalación de Codo para conducto de lamina galvanizada calibre 22, en formato rectangular de 60 x 20 cm.	ML	41.57	\$ 470.76	\$ 19,569.49
110	Suministro e instalación de Codo para conducto de lamina galvanizada calibre 22, en formato rectangular de 80 x 20 cm.	ML	36.68	\$ 516.53	\$ 18,946.32
111	Suministro e instalación de Reductor de conducto de lamina galvanizada calibre 22, en formato rectangular de 60 x 20 cm.	PZAS.	4.00	\$ 1,159.62	\$ 4,638.48
112	Suministro e instalación de Reductor de conducto de lamina galvanizada calibre 22, en formato rectangular de 80 x 20 cm.	PZAS.	4.00	\$ 1,159.62	\$ 4,638.48
113	Suministro e instalación de Difusor de aire tipo cassette para techo Mca. York, Mod. Mxcac-001, capacidad de 1 tonelada	PZAS.	47.00	\$ 1,472.84	\$ 69,223.48
114	Suministro e instalación de Difusor de aire empotrado para techo Mca. York, Mod. Mxpbe-001, capacidad de 1 tonelada	PZAS.	4.00	\$ 1,181.34	\$ 4,725.36
115	Suministro e instalación de Extractor de aire centrifugo, Mca. Volteck Mod. 48352, con 8" de diametro	PZAS.	39.00	\$ 895.00	\$ 34,905.00
116	Suministro e instalación de Unidad Manejadora de Aire (UMA), Mca. York Mod. Mxpmi-10, capacidad de 12.5 toneladas	PZAS.	3.00	\$ 380,014.26	\$ 1,140,042.78

**Subtotal 8: \$ 4,788,255.92**

**PRESUPUESTO**

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
<b>CANCELERÍA Y HERRERÍA</b>					
117	Suministro y colocación de puerta plegable de 4 hojas de cristal, marco con perfil de acero inoxidable de 2", medida aprox. 2.40 x 2.40 mts.	PZAS.	1.00	\$ 8,275.63	\$ 8,275.63
118	Suministro y colocación de puerta plegable de 4 hojas de cristal, marco con perfil de acero inoxidable de 2", medida aprox. 3.60 x 2.40 mts.	PZAS.	1.00	\$ 8,944.06	\$ 8,944.06
119	Suministro y colocación de puerta corrediza con un fijo, 2 hojas de cristal marco con perfil de acero inoxidable de 2", medida aprox. 2.40 x 2.40 mts.	PZAS.	2.00	\$ 7,046.07	\$ 14,092.14
120	Suministro y colocación de puerta abatible doble, con 2 hojas de cristal, marco con perfil de acero inoxidable de 2", medida aprox. 2.40 x 2.40 mts.	PZAS.	2.00	\$ 7,186.43	\$ 14,372.86
121	Suministro y colocación de puerta abatible con hoja de cristal, marco con perfil de acero inoxidable de 2", medida aprox. 1.00 x 2.40 mts.	PZAS.	6.00	\$ 2,935.83	\$ 17,614.98
122	Suministro y colocación de puerta corrediza escamoteable doble, 2 hojas de cristal, marco de acero inoxidable de 2", medida aprox. 3.00 x 2.40 mts.	PZAS.	1.00	\$ 8,807.49	\$ 8,807.49
123	Suministro y colocación de puerta corrediza escamoteable doble, 2 hojas de cristal, marco de acero inoxidable de 2", medida aprox. 3.60 x 2.40 mts.	PZAS.	1.00	\$ 9,247.87	\$ 9,247.87
124	Suministro y colocación de puerta corrediza escamoteable, hoja de cristal marco de acero inoxidable de 2", medida aprox. 1.50 x 2.40 mts.	PZAS.	2.00	\$ 4,402.99	\$ 8,805.98
125	Suministro y colocación de ventana con fijo en la parte superior, corredizo en la parte inferior, hojas de cristal, marco de acero inoxidable de 2", medida aprox. 1.00 x 1.50 mts.	PZAS.	2.00	\$ 1,871.46	\$ 3,742.92
126	Suministro y colocación de ventana con fijo en la parte superior, corredizo en la parte inferior, hojas de cristal, marco de acero inoxidable de 2", medida aprox. 2.00 x 1.50 mts.	PZAS.	1.00	\$ 3,742.93	\$ 3,742.93
127	Suministro y colocación de ventana con fijo del lado derecho, corredizo del lado izquierdo, hojas de cristal, marco de acero inoxidable de 2", medida aprox. 2.40 x 1.50 mts.	PZAS.	1.00	\$ 4,491.52	\$ 4,491.52
128	Suministro y colocación de ventana con fijo del lado derecho, corredizo del lado izquierdo, hojas de cristal, marco de acero inoxidable de 2", medida aprox. 1.50 x 1.50 mts.	PZAS.	1.00	\$ 2,807.20	\$ 2,807.20

## PRESUPUESTO

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
129	Suministro y colocación de ventana con fijo del lado derecho, corredizo del lado izquierdo, hojas de cristal, marco de acero inoxidable de 2", medida aprox. 2.40 x 0.90 mts.	PZAS.	4.00	\$ 2,694.91	\$ 10,779.64
130	Suministro y colocación de ventana con fijo del lado derecho, corredizo del lado izquierdo, hojas de cristal, marco de acero inoxidable de 2", medida aprox. 4.20 x 1.50 mts.	PZAS.	1.00	\$ 7,860.15	\$ 7,860.15
131	Suministro y colocación de ventana con fijo del lado derecho, corredizo del lado izquierdo, hojas de cristal, marco de acero inoxidable de 2", medida aprox. 2.40 x 0.60 mts.	PZAS.	2.00	\$ 1,796.60	\$ 3,593.20
132	Suministro y colocación de ventana con 16 fijos, 16 hojas de cristal 6mm perfil de acero inoxidable de 2", medida aprox. 19.20 x 3.60 mts.	PZAS.	2.00	\$ 60,366.01	\$ 120,732.01
133	Suministro y colocación de ventana con 9 fijos, 9 hojas de cristal 6mm perfil de acero inoxidable de 2", medida aprox. 10.80 x 3.60 mts.	PZAS.	3.00	\$ 33,955.88	\$ 101,867.64
134	Suministro y colocación de ventana de piso a techo con 2 filas de 6 hojas fijas de cristal de 1.90 x 3.00 mts. Marco de acero inoxidable de 2" medida aprox. 11.40 x 6.00 mts.	PZAS.	1.00	\$ 59,737.19	\$ 59,737.19
135	Suministro y colocación de ventana de piso a techo con 3 filas de 6 hojas fijas de cristal de 1.90 x 3.00 mts. Marco de acero inoxidable de 2" medida aprox. 11.40 x 9.00 mts.	PZAS.	4.00	\$ 35,842.32	\$ 143,369.27
136	Suministro y colocación de ventana de piso a techo con 3 filas de 7 hojas fijas de cristal de 1.80 x 3.00 mts. Marco de acero inoxidable de 2" medida aprox. 12.60 x 9.00 mts.	PZAS.	1.00	\$ 99,037.98	\$ 99,037.98
137	Suministro y colocación de ventana de piso a techo con 3 filas de 8 hojas fijas de cristal de 1.80 x 3.00 mts. Marco de acero inoxidable de 2" medida aprox. 14.40 x 9.00 mts.	PZAS.	1.00	\$ 113,186.26	\$ 113,186.26
138	Suministro y colocación de ventana con 6 fijos, 6 hojas de cristal 6mm perfil de acero inoxidable de 2", medida aprox. 12.80 x 3.60 mts.	PZAS.	6.00	\$ 40,244.00	\$ 241,464.01
139	Suministro y colocación de ventana de piso a techo con 3 filas de 18 hojas fijas de cristal de 2.00 x 4.60 mts. Marco de acero inoxidable de 2" medida aprox. 36.00 x 13.80 mts.	PZAS.	1.00	\$ 433,880.68	\$ 433,880.68

## PRESUPUESTO

#	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
140	Suministro e instalación de mampara de vinilo esmerilado de doble abatimiento con herrajes de acero inoxidable, hojas de 1.00 x 2.10 mts.	PZAS.	50.00	\$ 972.50	\$ 48,625.00
141	Suministro e instalación de mampara de lámina galvanizada calibre 22 cubierta con PVC sublimado acabado madera cerezo semi brillante abatimiento sencillo, medidas 1.00 x 1.40 x 2.10 mts.	PZAS.	17.00	\$ 5,586.00	\$ 94,962.00
142	Suministro e instalación de mampara de acero inoxidable calibre 22 con acabado tipo 304, cubierta de plástico, medidas 0.90 x 1.40 x 2.10 mts.	PZAS.	18.00	\$ 5,296.00	\$ 95,328.00
143	Suministro e instalación de mampara de lámina galvanizada calibre 22 acabado esmaltado, abatimiento sencillo, medidas 0.90 x 1.20 x 2.10 mts.	PZAS.	2.00	\$ 4,716.00	\$ 9,432.00
144	Suministro e instalación de mampara de acero inoxidable calibre 22 con acabado tipo 304, cubierta de plástico, medidas 0.60 x 1.20 mts.	PZAS.	9.00	\$ 1,168.00	\$ 10,512.00

**Subtotal 9: \$ 1,699,312.60**

### CARPINTERÍA

145	Suministro y colocación de puerta de intercomunicación de madera de pino en tambor, medida aprox. 0.80 x 2.10 mts.	PZAS.	19.00	\$ 2,970.00	\$ 56,430.00
146	Suministro y colocación de puerta de intercomunicación de madera de pino en tambor, medida aprox. 0.90 x 2.10 mts.	PZAS.	8.00	\$ 3,300.00	\$ 26,400.00
147	Suministro y colocación de puerta de intercomunicación de madera de pino en tambor, medida aprox. 1.00 x 2.10 mts.	PZAS.	23.00	\$ 3,560.00	\$ 81,880.00
148	Suministro y colocación de puerta de intercomunicación de madera de pino en tambor, medida aprox. 1.20 x 2.10 mts.	PZAS.	3.00	\$ 3,830.00	\$ 11,490.00

**Subtotal 10: \$ 176,200.00**

Suma de subtotales \$ 64,938,090.09

**GRAN TOTAL \$ 64,938,090.09**

**PRESUPUESTO**

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
TERRENO (DONACIÓN)	M2	12668.34	\$ -	\$ -
EDIFICACIÓN	M2	11806.05	\$ 5,500.41	\$ 64,938,090.09
ÁREAS VERDES	M2	3236.80	\$ 378.00	\$ 1,223,510.40
CALLES	M2	845.00	\$ 533.00	\$ 450,385.00
ADOQUÍN ESTACIONAMIENTO	M2	450.00	\$ 533.00	\$ 239,850.00
CAMINAMIENTOS	M2	1626.54	\$ 469.00	\$ 762,847.26

<b>GRAN TOTAL</b>	<b>\$ 67,614,682.75</b>
-------------------	-------------------------

<b>COSTO X M2 (Edificación)</b>	<b>\$ 5,727.12</b>
---------------------------------	--------------------

MATERIALES	\$ 28,903,398.15
MANO DE OBRA	\$ 19,268,932.10

SUBTOTAL	\$ 48,172,330.26
INDIRECTOS 10 %	\$ 4,817,233.03

SUBTOTAL 1	\$ 52,989,563.28
HONORARIOS 10 %	\$ 5,298,956.33

SUBTOTAL 3	\$ 58,288,519.61
IVA 16 %	\$ 9,326,163.14

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 67,614,682.75</b>
--------------------	-------------------------

NÚMEROS GENERADORES

NÚMEROS GENERADORES Y VOLÚMENES DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	LOCALIZACIÓN			DIMENSIONAMIENTO				CUANTIFICACIÓN	
		EJE	TRAMO		LARGO	ANCHO	ALTO	N° PIEZAS	TOTAL	ACUMULADA
Limpieza de terreno	M2	C-L	3	22	90.33	73.95	-	1	6679.90	6679.90
Trazo y nivelación	M2	C-L	3	22	90.33	73.95	-	1	6679.90	6679.90
Excavación de tierra con medio manual	M3	K	8	19	34.90	1.00	0.65	1	22.69	6380.65
		11	I	K	31.40	1.00	0.65	1	20.41	
		ALB. OLIM			25.00	50.00	2.00	1	2500.00	
		ALB. CLAV			25.00	15.00	4.25	1	1593.75	
		ALB. SEMI			25.00	15.00	1.25	1	468.75	
		ALB. ENT			15.00	8.00	0.80	1	96.00	
		ALB. REHAB.			13.80	4.50	0.70	1	43.47	
		C	3	22	3.90	3.90	2.40	10	365.04	
		I	3	22	3.90	3.90	2.40	20	730.08	
		L	3	22	3.90	3.90	2.40	10	365.04	
		20	I	N	56.34	1.00	0.65	1	36.62	
		22	I	N	56.34	1.00	0.65	1	36.62	
		18	L	N	7.80	1.00	0.65	1	5.07	
		I	20	22	6.15	1.00	0.65	7	27.98	
L	11	22	53.18	1.00	0.65	1	34.57			
L	11	22	53.18	1.00	0.65	1	34.57			
Compactación de terreno natural por medio mecánico	M2	K	8	19	34.90	1.00	-	1	34.90	2527.02
		11	I	K	31.40	1.00	-	1	31.40	
		ALB. OLIM			25.00	50.00	-	1	1250.00	
		ALB. CLAV			25.00	15.00	-	1	375.00	
		ALB. SEMI			25.00	15.00	-	1	375.00	
		ALB. ENT			15.00	8.00	-	1	120.00	
		ALB. REHAB.			13.80	4.50	-	1	62.10	
		C	3	22	3.90	3.90	-	1	15.21	
		I	3	22	3.90	3.90	-	1	15.21	
		L	3	22	3.90	3.90	-	1	15.21	
		20	I	N	56.34	1.00	-	1	56.34	
		22	I	N	56.34	1.00	-	1	56.34	
		18	L	N	7.80	1.00	-	1	7.80	
		I	20	22	6.15	1.00	-	1	6.15	
L	11	22	53.18	1.00	-	1	53.18			
L	11	22	53.18	1.00	-	1	53.18			

**PRESUPUESTO**

Mejoramiento de terreno	M2	K	8	19	34.90	1.00	-	1	34.90	2527.02
		11	I	K	31.40	1.00	-	1	31.40	
		ALB. OLIM			25.00	50.00	-	1	1250.00	
		ALB. CLAV			25.00	15.00	-	1	375.00	
		ALB. SEMI			25.00	15.00	-	1	375.00	
		ALB. ENT			15.00	8.00	-	1	120.00	
		ALB. REHAB.			13.80	4.50	-	1	62.10	
		C	3	22	3.90	3.90	-	1	15.21	
		I	3	22	3.90	3.90	-	1	15.21	
		L	3	22	3.90	3.90	-	1	15.21	
		20	I	N	56.34	1.00	-	1	56.34	
		22	I	N	56.34	1.00	-	1	56.34	
		18	L	N	7.80	1.00	-	1	7.80	
		I	20	22	6.15	1.00	-	1	6.15	
		L	11	22	53.18	1.00	-	1	53.18	
L	11	22	53.18	1.00	-	1	53.18			
Compactación de terreno mejorado por medio mecánico	M2	K	8	19	34.90	1.00	-	1	34.90	2573.82
		11	I	K	31.40	1.00	-	1	31.40	
		ALB. OLIM			25.00	50.00	-	1	1250.00	
		ALB. CLAV			25.00	15.00	-	1	375.00	
		ALB. SEMI			25.00	15.00	-	1	375.00	
		ALB. ENT			15.00	8.00	-	1	120.00	
		ALB. REHAB.			13.80	4.50	-	1	62.10	
		C	3	22	3.90	3.90	-	1	15.21	
		I	3	22	3.90	3.90	-	1	15.21	
		L	3	22	3.90	3.90	-	1	15.21	
		20	I	N	56.34	1.00	-	1	56.34	
		22	I	N	56.34	1.00	-	1	56.34	
		18	L	N	7.80	1.00	-	7	54.60	
		I	20	22	6.15	1.00	-	1	6.15	
		L	11	22	53.18	1.00	-	1	53.18	
L	11	22	53.18	1.00	-	1	53.18			

**PRESUPUESTO**

Plantilla de concreto pobre f'c=100 kg/cm2 de 5cms.	M2	K	8	19	34.90	1.00	-	1	34.90	381.82
		11	I	K	31.40	1.00	-	1	31.40	
		C	3	22	3.90	3.90	-	1	15.21	
		I	3	22	3.90	3.90	-	1	15.21	
		L	3	22	3.90	3.90	-	1	15.21	
		20	I	N	56.34	1.00	-	1	56.34	
		22	I	N	56.34	1.00	-	1	56.34	
		18	L	N	7.80	1.00	-	1	7.80	
		I	20	22	6.15	1.00	-	7	43.05	
		L	11	22	53.18	1.00	-	1	53.18	
		L	11	22	53.18	1.00	-	1	53.18	
Zapata corrida	M2	K	8	19	34.90	1.00	0.34	1	11.69	100.26
		11	I	K	31.40	1.00	0.34	1	10.52	
		20	I	N	56.34	1.00	0.34	1	18.87	
		22	I	N	56.34	1.00	0.34	1	18.87	
		18	L	N	7.80	1.00	0.34	1	2.61	
		I	20	22	6.15	1.00	0.34	1	2.06	
		L	11	22	53.18	1.00	0.34	1	17.82	
		L	11	22	53.18	1.00	0.34	1	17.82	
Zapata corrida cimbra	M2	K	8	19	34.90	1.00	0.45	1	15.71	134.68
		11	I	K	31.40	1.00	0.45	1	14.13	
		20	I	N	56.34	1.00	0.45	1	25.35	
		22	I	N	56.34	1.00	0.45	1	25.35	
		18	L	N	7.80	1.00	0.45	1	3.51	
		I	20	22	6.15	1.00	0.45	1	2.77	
		L	11	22	53.18	1.00	0.45	1	23.93	
		L	11	22	53.18	1.00	0.45	1	23.93	
Zapata corrida acero	M2	K	8	19	34.90	1.00	10.00	1	349.00	2992.90
		11	I	K	31.40	1.00	10.00	1	314.00	
		20	I	N	56.34	1.00	10.00	1	563.40	
		22	I	N	56.34	1.00	10.00	1	563.40	
		18	L	N	7.80	1.00	10.00	1	78.00	
		I	20	22	6.15	1.00	10.00	1	61.50	
		L	11	22	53.18	1.00	10.00	1	531.80	
		L	11	22	53.18	1.00	10.00	1	531.80	

**PRESUPUESTO**

Rellenos	M2	K	8	19	34.90	1.00	0.67	1	23.21	199.03
		11	I	K	31.40	1.00	0.67	1	20.88	
		20	I	N	56.34	1.00	0.67	1	37.47	
		22	I	N	56.34	1.00	0.67	1	37.47	
		18	L	N	7.80	1.00	0.67	1	5.19	
		I	20	22	6.15	1.00	0.67	1	4.09	
		L	11	22	53.18	1.00	0.67	1	35.36	
L	11	22	53.18	1.00	0.67	1	35.36			
Zapata aislada	M2	C	3	22	3.90	3.90	13.71	1	208.53	625.59
		I	3	22	3.90	3.90	13.71	1	208.53	
		L	3	22	3.90	3.90	13.71	1	208.53	
Zapata aislada cimbra	M2	C	3	22	3.90	3.90	3.10	1	47.15	141.45
		I	3	22	3.90	3.90	3.10	1	47.15	
		L	3	22	3.90	3.90	3.10	1	47.15	
Zapata aislada acero	M2	C	3	22	3.90	3.90	10.00	1	152.10	456.30
		I	3	22	3.90	3.90	10.00	1	152.10	
		L	3	22	3.90	3.90	10.00	1	152.10	
Rellenos	M2	C	3	22	3.90	3.90	14.16	1	215.37	646.12
		I	3	22	3.90	3.90	14.16	1	215.37	
		L	3	22	3.90	3.90	14.16	1	215.37	
Cimiento de mampostería	M2	B-O	1	22	187.50	0.80	0.90	0.5	67.50	67.50
Cadena de desplante de 0.20x0.15 mts.	M3	K	8	19	34.90	0.15	0.20	1	1.05	8.98
		11	I	K	31.40	0.15	0.20	1	0.94	
		20	I	N	56.34	0.15	0.20	1	1.69	
		22	I	N	56.34	0.15	0.20	1	1.69	
		18	L	N	7.80	0.15	0.20	1	0.23	
		I	20	22	6.15	0.15	0.20	1	0.18	
		L	11	22	53.18	0.15	0.20	1	1.60	
Cadena de desplante cimbra	M2	K	8	19	34.90	0.20	1.00	1	6.98	59.86
		11	I	K	31.40	0.20	1.00	1	6.28	
		20	I	N	56.34	0.20	1.00	1	11.27	
		22	I	N	56.34	0.20	1.00	1	11.27	
		18	L	N	7.80	0.20	1.00	1	1.56	
		I	20	22	6.15	0.20	1.00	1	1.23	
		L	11	22	53.18	0.20	1.00	1	10.64	
L	11	22	53.18	0.20	1.00	1	10.64			

**PRESUPUESTO**

Cadena de desplante acero	M2	K	8	19	34.90	0.15	10.00	1	52.35	448.94
		11	I	K	31.40	0.15	10.00	1	47.10	
		20	I	N	56.34	0.15	10.00	1	84.51	
		22	I	N	56.34	0.15	10.00	1	84.51	
		18	L	N	7.80	0.15	10.00	1	11.70	
		I	20	22	6.15	0.15	10.00	1	9.23	
		L	11	22	53.18	0.15	10.00	1	79.77	
L	11	22	53.18	0.15	10.00	1	79.77			
Trabe de liga	M3	C	3	22	50.00	0.60	1.00	1	30.00	82.80
		I	3	22	80.00	0.60	1.00	1	48.00	
		L	3	22	8.00	0.60	1.00	1	4.80	
Trabe cimbra	M2	C	3	22	50.00	0.20	1.00	1	10.00	42.00
		I	3	22	80.00	0.20	1.00	1	16.00	
		L	3	22	80.00	0.20	1.00	1	16.00	
Trabe acero	M2	C	3	22	50.00	0.15	10.00	1	75.00	315.00
		I	3	22	80.00	0.15	10.00	1	120.00	
		L	3	22	80.00	0.15	10.00	1	120.00	
Anclaje de castillos	PZA	10	I	K	-	-	-	27	27.00	120.00
		19	I	N	-	-	-	15	15.00	
		22	I	N	-	-	-	13	13.00	
		L-N	11	22	-	-	-	16	16.00	
		I-K	10	20	-	-	-	39	39.00	
I-L	19	22	-	-	-	10	10.00			
Impermeabilización de cadena de desplante	ML	K	8	19	34.90	-	-	1	34.90	299.29
		11	I	K	31.40	-	-	1	31.40	
		20	I	N	56.34	-	-	1	56.34	
		22	I	N	56.34	-	-	1	56.34	
		18	L	N	7.80	-	-	1	7.80	
		I	20	22	6.15	-	-	1	6.15	
		L	11	22	53.18	-	-	1	53.18	
L	11	22	53.18	-	-	1	53.18			

**PRESUPUESTO**

**OBRA NEGRA**

Muro de concreto premezclado de f'c=150kg/cm2 de 0.00 a 3.00 mts. de altura	M2	C	4	7	9.70	-	2.70	1	26.19	3725.68
		D	4	5	3.88	-	2.70	3	31.43	
		D	4	6	8.85	-	2.70	1	23.90	
		E	19	22	7.88	-	2.70	3	63.83	
		G	3	5	4.98	-	2.70	1	13.45	
		G	2	5	7.00	-	2.70	2	37.80	
		H	2	5	7.00	-	2.70	2	37.80	
		H	7	8	2.70	-	2.70	2	14.58	
		H	4	21	84.94	-	1.00	1	84.94	
		I	3	13	54.03	-	2.70	2	291.76	
		I	14	22	34.00	-	2.70	2	183.60	
		I	16	19	15.80	-	2.70	4	170.64	
		I	20	22	10.32	-	2.70	1	27.86	
		L	13	16	10.05	-	2.70	1	27.14	
		K'	20	21	5.71	-	2.70	4	61.67	
		L	3	20	82.18	-	2.70	1	221.89	
		M	13	20	37.85	-	2.70	1	102.20	
		N	11	22	52.35	-	2.70	1	141.35	
		2	F	I	10.35	-	2.70	1	27.95	
		3	I	L	46.25	-	2.70	1	124.88	
		4	C	I	25.20	-	5.70	1	143.64	
		7	C	H	20.82	-	3.70	3	231.10	
		7	I	I'	2.55	-	2.70	7	48.20	
		7	I	J'	3.58	-	2.70	8	77.33	
		10	I	K	7.86	-	2.70	10	212.22	
		18	L	N	7.80	-	2.70	3	63.18	
		19	C	I	25.20	-	2.70	1	68.04	
		20	I	L	46.08	-	11.50	1	529.92	
		20	K'	N	38.50	-	2.70	1	103.95	
		21	C	L'	61.98	-	2.70	1	167.35	
		21	C	I	25.20	-	6.50	2	327.60	
		22	C	N	82.25	-	2.70	1	222.08	
		PUERTAS				51.30	-	2.40	1	
VENTANAS				25.60	-	1.50	1	38.40		

**PRESUPUESTO**

Castillo de concreto de 0.15x0.15 mts. f'c=200kg/cm2	M3	10	I	K	2.70	0.15	0.15	27	1.64	7.29
		19	I	N	2.70	0.15	0.15	15	0.91	
		22	I	N	2.70	0.15	0.15	13	0.79	
		I-K	19	22	2.70	0.15	0.15	5	0.30	
		K-L	19	22	2.70	0.15	0.15	6	0.36	
		L	11	22	2.70	0.15	0.15	8	0.49	
		N	11	22	2.70	0.15	0.15	8	0.49	
		I	10	20	2.70	0.15	0.15	19	1.15	
K	10	20	2.70	0.15	0.15	19	1.15			
Castillo de concreto cimbra	M2	10	I	K	2.70	0.30	-	27	21.87	97.20
		19	I	N	2.70	0.30	-	15	12.15	
		22	I	N	2.70	0.30	-	13	10.53	
		I-K	19	22	2.70	0.30	-	5	4.05	
		K-L	19	22	2.70	0.30	-	6	4.86	
		L	11	22	2.70	0.30	-	8	6.48	
		N	11	22	2.70	0.30	-	8	6.48	
		I	10	20	2.70	0.30	-	19	15.39	
K	10	20	2.70	0.30	-	19	15.39			
Castillo de concreto acero	KG	10	I	K	2.70	3.34	-	27	243.49	1082.16
		19	I	N	2.70	3.34	-	15	135.27	
		22	I	N	2.70	3.34	-	13	117.23	
		I-K	19	22	2.70	3.34	-	5	45.09	
		K-L	19	22	2.70	3.34	-	6	54.11	
		L	11	22	2.70	3.34	-	8	72.14	
		N	11	22	2.70	3.34	-	8	72.14	
		I	10	20	2.70	3.34	-	19	171.34	
K	10	20	2.70	3.34	-	19	171.34			
Columna de concreto de 0.70x0.70 mts. f'c=200kg/cm2	M3	C	4	22	11.50	0.70	0.70	10	112.70	534.10
		H	4	22	11.50	0.70	0.70	10	112.70	
		I	3	20	17.50	0.70	0.70	9	154.35	
		L	3	20	17.50	0.70	0.70	9	154.35	
Columna de concreto cimbra	M2	C	4	22	11.50	2.80	-	10	644.00	3052.00
		H	4	22	11.50	2.80	-	10	644.00	
		I	3	20	17.50	2.80	-	9	882.00	
		L	3	20	17.50	2.80	-	9	882.00	

**PRESUPUESTO**

Columna de concreto acero	KG	C	4	22	11.50	72.73	-	10	16727.90	79275.70
		H	4	22	11.50	72.73	-	10	16727.90	
		I	3	20	17.50	72.73	-	9	22909.95	
		L	3	20	17.50	72.73	-	9	22909.95	
Columna de concreto de 0.30x0.30 mts.	M3	I	10	19	3.00	0.30	0.30	4	1.08	3.24
		K	10	19	3.00	0.30	0.30	8	2.16	
Columna de concreto cimbra	M2	I	10	19	3.00	1.20	-	4	14.40	43.20
		K	10	19	3.00	1.20	-	8	28.80	
Columna de concreto acero	KG	I	10	19	3.00	13.36	-	4	160.32	480.96
		K	10	19	3.00	13.36	-	8	320.64	
Perfil de acero laminado A36	KG	I-L	3	20	81.96	47.60	3.98	12	186325.90	298718.28
		C-I	4	22	87.94	26.76	3.98	12	112392.39	
Lámina pintor R-101 calibre 24	PZAS	I-L	3	20	82.96	48.60	-	0.34	1354.43	2183.83
		C-I	4	22	88.94	27.76	-	0.34	829.41	
Cadena de cerramiento de 0.20x0.15 mts. f'c= 200kg/cm2 armado con 4 varillas N°3 y estribos de alambrón @20 cm.	M3	C	4	7	9.70	0.20	0.15	1	0.29	23.09
		D	4	5	3.88	0.20	0.15	3	0.35	
		D	4	6	8.85	0.20	0.15	1	0.27	
		E	19	22	7.88	0.20	0.15	3	0.71	
		G	3	5	4.98	0.20	0.15	1	0.15	
		G	2	5	7.00	0.20	0.15	2	0.42	
		H	2	5	7.00	0.20	0.15	2	0.42	
		H	7	8	2.70	0.20	0.15	2	0.16	
		I	3	13	54.03	0.20	0.15	2	3.24	
		I	14	22	34.00	0.20	0.15	2	2.04	
		L	13	16	10.05	0.20	0.15	1	0.30	
		K'	20	21	5.71	0.20	0.15	4	0.69	
		L	13	20	37.85	0.20	0.15	2	2.27	
		N	11	22	52.35	0.20	0.15	1	1.57	
		2	F	I	10.35	0.20	0.15	1	0.31	
		3	I	K	7.86	0.20	0.15	1	0.24	
		4	C	I	25.20	0.20	0.15	1	0.76	
		7	C	H	20.82	0.20	0.15	1	0.62	
		10	I	K	7.86	0.20	0.15	10	2.36	
		18	L	N	7.80	0.20	0.15	3	0.70	
		19	C	I	25.20	0.20	0.15	1	0.76	
		20	K'	N	38.50	0.20	0.15	1	1.16	
21	C	L'	61.98	0.20	0.15	1	1.86			
22	I	N	48.50	0.20	0.15	1	1.46			

**PRESUPUESTO**

Cadena de cerramiento cimbra	M2	C	4	7	9.70	0.30	-	1	2.91	230.56
		D	4	5	3.88	0.30	-	5	5.82	
		E	19	22	7.88	0.30	-	3	7.09	
		G	3	5	4.98	0.30	-	1	1.49	
		G	2	5	7.00	0.30	-	4	8.40	
		H	7	8	2.70	0.30	-	2	1.62	
		I	3	13	54.03	0.30	-	2	32.42	
		I	14	22	34.00	0.30	-	2	20.40	
		L	13	16	10.05	0.30	-	1	3.02	
		K'	20	21	5.71	0.30	-	4	6.85	
		L	13	20	37.85	0.30	-	2	22.71	
		N	11	22	52.35	0.30	-	1	15.71	
		2	F	I	10.35	0.30	-	1	3.11	
		4	C	I	25.20	0.30	-	2	15.12	
		7	C	H	20.82	0.30	-	1	6.25	
		10	I	K	7.86	0.30	-	11	25.94	
		18	L	N	7.80	0.30	-	3	7.02	
		20	K'	N	38.50	0.30	-	1	11.55	
		21	C	L'	61.98	0.30	-	1	18.59	
		22	I	N	48.50	0.30	-	1	14.55	
Cadena de cerramiento acero	KG	C	4	7	9.70	3.34	-	1	32.40	2566.89
		D	4	5	3.88	3.34	-	5	64.80	
		E	19	22	7.88	3.34	-	3	78.96	
		G	3	5	4.98	3.34	-	1	16.63	
		G	2	5	7.00	3.34	-	4	93.52	
		H	7	8	2.70	3.34	-	2	18.04	
		I	3	13	54.03	3.34	-	2	360.92	
		I	14	22	34.00	3.34	-	2	227.12	
		L	13	16	10.05	3.34	-	1	33.57	
		K'	20	21	5.71	3.34	-	4	76.29	
		L	13	20	37.85	3.34	-	2	252.84	
		N	11	22	52.35	3.34	-	1	174.85	
		2	F	I	10.35	3.34	-	1	34.57	
		4	C	I	25.20	3.34	-	2	168.34	
		7	C	H	20.82	3.34	-	1	69.54	
		10	I	K	7.86	3.34	-	11	288.78	
		18	L	N	7.80	3.34	-	3	78.16	
		20	K'	N	38.50	3.34	-	1	128.59	
		21	C	L'	61.98	3.34	-	1	207.01	
		22	I	N	48.50	3.34	-	1	161.99	

**PRESUPUESTO**

Losas nervadas reticulares con casetón de poliestireno expandido de 0.20 x 0.20 x 0.40 mts.	M3	C-I	15	22	26.40	28.55	0.11	1	79.89	520.77
		F-I	2	4	10.80	6.02	0.11	1	6.89	
		F-J	2	5	13.73	8.55	0.11	1	12.44	
		C-I	4	6	26.40	12.30	0.11	1	34.42	
		H-K	3	21	12.86	88.09	0.11	1	120.08	
		I-J	16	19	2.65	16.90	0.11	4	18.99	
		K-L	20	22	39.70	10.32	0.11	1	43.43	
		L-N	11	22	9.80	52.65	0.11	1	54.69	
		SÓTANO K-L			19.65	53.20	0.11	1	110.81	
		SÓTANO 13-19			6.00	61.50	0.11	1	39.11	
Losas nervadas reticulares cimbras	M2	C-I	15	22	26.40	28.55	1.00	1	753.72	4912.88
		F-I	2	4	10.80	6.02	1.00	1	65.02	
		F-J	2	5	13.73	8.55	1.00	1	117.39	
		C-I	4	6	26.40	12.30	1.00	1	324.72	
		H-K	3	21	12.86	88.09	1.00	1	1132.84	
		I-J	16	19	2.65	16.90	1.00	4	179.14	
		K-L	20	22	39.70	10.32	1.00	1	409.70	
		L-N	11	22	9.80	52.65	1.00	1	515.97	
		SÓTANO K-L			19.65	53.20	1.00	1	1045.38	
		SÓTANO 13-19			6.00	61.50	1.00	1	369.00	
Losas nervadas reticulares de acero	KG	C-I	15	22	26.40	28.55	6.19	1	4665.53	30410.72
		F-I	2	4	10.80	6.02	6.19	1	402.45	
		F-J	2	5	13.73	8.55	6.19	1	726.65	
		C-I	4	6	26.40	12.30	6.19	1	2010.02	
		H-K	3	21	12.86	88.09	6.19	1	7012.26	
		I-J	16	19	2.65	16.90	6.19	4	1108.88	
		K-L	20	22	39.70	10.32	6.19	1	2536.07	
		L-N	11	22	9.80	52.65	6.19	1	3193.85	
		SÓTANO K-L			19.65	53.20	6.19	1	6470.90	
		SÓTANO 13-19			6.00	61.50	6.19	1	2284.11	

**PRESUPUESTO**

**OBRA GRIS**

Firme de concreto de 10 cm. de espesor	M3	C-I	15	22	26.40	28.55	0.05	1	37.69	245.64
		F-I	2	4	10.80	6.02	0.05	1	3.25	
		F-J	2	5	13.73	8.55	0.05	1	5.87	
		C-I	4	6	26.40	12.30	0.05	1	16.24	
		H-K	3	21	12.86	88.09	0.05	1	56.64	
		I-J	16	19	2.65	16.90	0.05	4	8.96	
		K-L	20	22	39.70	10.32	0.05	1	20.49	
		L-N	11	22	9.80	52.65	0.05	1	25.80	
		SÓTANO K-L			19.65	53.20	0.05	1	52.27	
SÓTANO 13-19			6.00	61.50	0.05	1	18.45			
Aplanado de muro rústico con mortero arena	M2	D	4	5	3.88	-	2.70	6	62.86	2864.77
		D	4	6	8.85	-	2.70	2	47.79	
		E	19	22	7.88	-	2.70	6	127.66	
		G	3	5	4.98	-	2.70	2	26.89	
		G	2	5	7.00	-	2.70	4	75.60	
		H	2	5	7.00	-	2.70	4	75.60	
		H	7	8	2.70	-	2.70	4	29.16	
		H	4	21	84.94	-	1.00	2	169.88	
		I	3	13	54.03	-	2.70	2	291.76	
		I	14	22	34.00	-	2.70	2	183.60	
		I	16	19	15.80	-	2.70	4	170.64	
		I	20	22	10.32	-	2.70	1	27.86	
		L	13	16	10.05	-	2.70	1	27.14	
		K	20	21	5.71	-	2.70	4	61.67	
		L	3	20	82.18	-	2.70	1	221.89	
		M	13	20	37.85	-	2.70	1	102.20	
		N	11	22	52.35	-	2.70	1	141.35	
		4	C	I	25.20	-	5.70	2	287.28	
		7	I	I'	2.55	-	2.70	14	96.39	
		7	I	J'	3.58	-	2.70	16	154.66	
		10	I	K	7.86	-	2.70	18	382.00	
		18	L	N	7.80	-	2.70	6	126.36	
		19	C	I	25.20	-	2.70	2	136.08	
		PUERTAS			51.30	-	2.40	1	123.12	
		VENTANAS			25.60	-	1.50	1	38.40	

**PRESUPUESTO**

Aplanado de muro rústico con mortero arena (boquillas)	ML	PUERTAS			102.60	-	2.40	1	246.24	399.84
		VENTANAS			51.20	-	3.00	1	153.60	
Relleno de azotea	M2	F-J	2	5	13.73	8.55	-	1	117.39	1043.07
		K-L	20	22	39.70	10.32	-	1	409.70	
		L-N	11	22	9.80	52.65	-	1	515.97	
Entortado de concreto pobre f'c=100kg/cm2	M2	F-J	2	5	13.73	8.55	-	1	117.39	1043.07
		K-L	20	22	39.70	10.32	-	1	409.70	
		L-N	11	22	9.80	52.65	-	1	515.97	
Terminado extrafino con mortero arena	M2	D	4	5	3.88	-	2.70	6	62.86	849.55
		D	4	6	8.85	-	2.70	2	47.79	
		E	19	22	7.88	-	2.70	6	127.66	
		G	3	5	4.98	-	2.70	2	26.89	
		G	2	5	7.00	-	2.70	4	75.60	
		H	2	5	7.00	-	2.70	4	75.60	
		H	7	8	2.70	-	2.70	4	29.16	
		H	4	21	84.94	-	1.00	2	169.88	
		4	C	I	25.20	-	2.70	2	136.08	
		18	L	N	7.80	-	2.70	2	42.12	
		19	C	I	25.20	-	2.70	2	136.08	
		PUERTAS			11.70	-	2.40	2	56.16	
VENTANAS			8.00	-	1.50	2	24.00			
Terminado extrafino con mortero arena (boquillas)	ML	PUERTAS			23.40	-	2.40	1	56.16	104.16
		VENTANAS			16.00	-	3.00	1	48.00	
Piso de porcelanato	M2	C-I	19	22	26.40	7.88	-	1	208.03	1959.08
		F-I	2	4	10.80	6.02	-	1	65.02	
		F-J	2	5	13.73	8.55	-	1	117.39	
		C-I	4	5	26.40	3.88	-	1	102.43	
		I-K	3	13	7.85	54.86	-	1	430.65	
		I-K	14	21	7.85	32.85	-	1	257.87	
		K-L	20	22	25.36	10.32	-	1	261.72	
		L-N	11	22	9.80	52.65	-	1	515.97	

**PRESUPUESTO**

Zoclo de piso porcelanato	ML	D	4	5	3.88	-	-	3	11.64	565.40
		D	4	6	8.85	-	-	1	8.85	
		E	19	22	7.88	-	-	3	23.64	
		G	3	5	4.98	-	-	1	4.98	
		G	2	5	7.00	-	-	2	14.00	
		H	7	8	2.70	-	-	2	5.40	
		H	4	21	84.94	-	-	1	84.94	
		I	3	13	54.03	-	-	1	54.03	
		I	14	22	34.00	-	-	1	34.00	
		I	16	19	15.80	-	-	2	31.60	
		I	20	22	10.32	-	-	1	10.32	
		L	13	16	10.05	-	-	1	10.05	
		K'	20	21	5.71	-	-	4	22.84	
		L	3	20	82.18	-	-	1	82.18	
		N	11	22	52.35	-	-	1	52.35	
		4	C	I	25.20	-	-	2	50.40	
		10	I	K	7.86	-	-	8	62.88	
		18	L	N	7.80	-	-	3	23.40	
19	C	I	25.20	-	-	1	25.20			
PUERTAS			47.30	-	-	1	47.30			
Pintura arilica Vinimex TOTAL azul media luna	M2	I	3	13	54.03	-	2.70	2	291.76	1605.20
		I	14	22	34.00	-	2.70	2	183.60	
		I	20	22	10.32	-	2.70	1	27.86	
		L	13	16	10.05	-	2.70	2	54.27	
		M	13	20	37.85	-	2.70	1	102.20	
		N	11	22	52.35	-	2.70	1	141.35	
		4	C	I	25.20	-	2.70	2	136.08	
		7	I	I'	2.55	-	2.70	14	96.39	
		7	I	J'	3.58	-	2.70	16	154.66	
		10	I	K	7.86	-	2.70	18	382.00	
		18	L	N	7.80	-	2.70	4	84.24	
		PUERTAS			9.00	-	2.40	2	43.20	
VENTANAS			2.00	-	1.50	2	6.00			

**PRESUPUESTO**

Pintura arilica Vinimex TOTAL azul media luna (plafones)	M2	I-K	5	8	7.85	11.65	-	1	91.45	565.40
		I-K	7	9	7.85	11.50	-	1	90.28	
		I-K	12	13	7.85	13.75	-	1	107.94	
		K-L	20	21	7.73	5.91	-	1	45.73	
		L-N	12	13	9.80	10.62	-	1	104.08	
		L-N	15	18	9.80	12.85	-	1	125.93	
Pintura arilica Vinimex TOTAL azul media luna (boquillas)	ML	PUERTAS			18.00	-	2.40	1	43.20	55.20
		VENTANAS			4.00	-	3.00	1	12.00	
Recubrimiento impermeable transparente Sikamuro	M2	C	4	7	9.70	-	2.70	2	52.38	5091.13
		I	3	13	54.03	-	2.70	2	291.76	
		I	14	22	34.00	-	2.70	2	183.60	
		I	16	19	15.80	-	2.70	8	341.28	
		I	20	22	10.32	-	2.70	1	27.86	
		L	13	16	10.05	-	2.70	1	27.14	
		K	20	21	5.71	-	2.70	8	123.34	
		L	3	20	82.18	-	2.70	1	221.89	
		M	13	20	37.85	-	2.70	1	102.20	
		N	11	22	52.35	-	2.70	1	141.35	
		2	F	I	10.35	-	2.70	2	55.89	
		3	I	L	46.25	-	2.70	2	249.75	
		4	C	I	25.20	-	3.00	4	302.40	
		7	C	H	20.82	-	3.70	6	462.20	
		20	I	L	46.08	-	11.50	2	1059.84	
		20	K	N	38.50	-	2.70	2	207.90	
		21	C	L	61.98	-	2.70	2	334.69	
		21	C	I	25.20	-	6.50	4	655.20	
		22	C	N	82.25	-	2.70	2	444.15	
		PUERTAS				30.60	-	2.40	2	
VENTANAS				15.60	-	1.50	2	46.80		



## **X. BIBLIOGRAFÍA Y CONSULTA EN BASE DE DATOS**

<http://ciencia.unam.mx>

<https://www.ccnatacion.com>

<https://dem.colmex.mx>

<https://dle.rae.es>

<https://www.fina.org>

<https://www.gob.mx>

<https://www.inegi.org.mx>

<http://www.periodicooficial.michoacan.gob.mx>

#### DOCUMENTOS EN PDF

Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico.

Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Uruapan (2011-2033).

Reglamento de Construcción del Municipio de Uruapan. (2011).