

TOPOGRAFÍA



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos

LEVANTAMIENTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUELA BELTRAN

AUTORES:

TOPOGRAFIA SABADOS 24-1

DIRECTOR

ING. FRANCISCO ANTONIO POMAR ROA

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS - UNIMINUTO SEDE
GIRARDOT
TOPOGRAFÍA NRC
5118
2024**

OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio detallado y exhaustivo del relieve del terreno de la Escuela Manuela Beltrán, ubicada en la ciudad de Girardot – Barrio San Jorge, mediante la aplicación de técnicas topográficas y el uso del software AutoCAD. Este estudio incluirá la generación de curvas de nivel, la elaboración de perfiles topográficos, y el establecimiento de una poligonal cerrada, con el propósito de caracterizar y comprender la configuración del terreno, identificar sus elevaciones y pendientes. Además, se buscará crear una representación precisa y detallada de la superficie del terreno y determinar las medidas de área de las instalaciones. Los datos obtenidos se recopilarán para llevar a cabo el levantamiento del plano correspondiente y proporcionar un conocimiento exacto de la extensión del terreno.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Proporcionar información detallada sobre la ubicación geográfica de la Escuela Manuela Beltrán, incluyendo coordenadas geográficas, dirección y referencias relevantes.
2. Realizar planos de planta precisos para toda el área de la escuela Manuela Beltrán. Estos planos deben incluir medidas exactas de las áreas construidas, distribución de espacios, ubicación de aulas, pasillos y otros elementos relevantes.
3. Identificar y determinar claramente las áreas construidas (edificios, patios, cancha, cafetería, baños, etcétera) y las áreas libres (jardines, espacios abiertos) de cada plano mencionado anteriormente teniendo en cuenta sus alrededores y los límites del terreno.
4. Generar curvas de nivel del terreno, realizando mediciones en campo para obtener puntos de cotas de diferentes alturas en toda el área de estudio para procesar los datos obtenidos para generar las curvas de nivel, representando las variaciones de elevación en el terreno.
5. Elaborar perfiles topográficos, seleccionando las secciones representativas del terreno para obtener perfiles longitudinales, utilizando las mediciones de campo para trazar perfiles que muestren las elevaciones y pendientes a lo largo de las secciones seleccionadas.
6. Establecer una poligonal cerrada como marco de referencia, identificando puntos de referencia clave y establecer una poligonal cerrada que abarque todo el perímetro del área de estudio.
7. Crear una representación detallada en AutoCAD, utilizando el software para ingresar y procesar los datos topográficos recolectados y así generar planos detallados que incluyan curvas de nivel, perfiles topográficos y la poligonal cerrada, obteniendo en un plano final coherente y detallado los símbolos pertinentes para facilitar la interpretación del plano por parte de los usuarios.

INTRODUCCIÓN

La Corporación Universitaria Minuto de Dios ha encomendado a los estudiantes de tercer semestre de Ingeniería Civil la importante tarea de llevar a cabo el levantamiento topográfico de la Escuela Manuela Beltrán, ubicada en la ciudad de Girardot. Este proyecto representa una valiosa oportunidad para que los universitarios apliquen sus conocimientos teóricos en un contexto práctico.

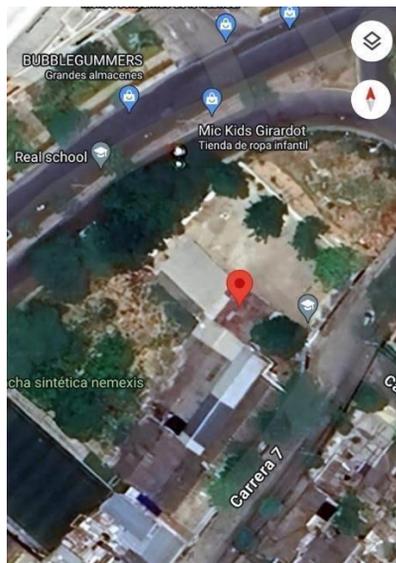
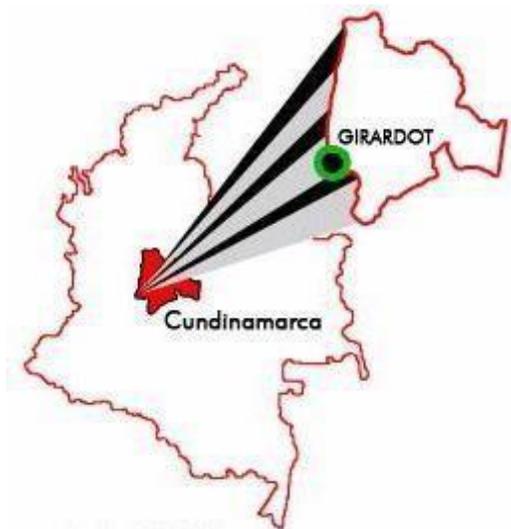
Durante el proceso de levantamiento, se consideraron meticulosamente las áreas construidas y las áreas libres del terreno. El objetivo principal fue determinar el área de las instalaciones de la escuela y analizar detalladamente el relieve del terreno, identificar sus características topográficas principales y generar una representación precisa de la superficie. Para lograrlo, se realizaron mediciones manuales utilizando instrumentos como flexómetros y decámetros, y se emplearon técnicas avanzadas de topografía y el software AutoCAD para el procesamiento de datos.

La importancia de este estudio radica en la necesidad de obtener información precisa sobre el terreno donde se ubican estas instituciones educativas, lo cual es fundamental para futuras planificaciones y proyectos relacionados con el desarrollo y mantenimiento de las mismas. La generación de curvas de nivel, la elaboración de perfiles topográficos y el establecimiento de una poligonal cerrada son procesos clave para comprender la configuración del terreno y sus posibles implicaciones en términos de diseño y construcción.

Este informe detallará los resultados obtenidos, destacará la contribución activa de los estudiantes al aplicar sus habilidades técnicas en el campo de la topografía, abordará el proceso de análisis de los datos recolectados, destacando las elevaciones y pendientes identificadas, y presentará una representación gráfica del terreno en forma de plano topográfico generado con el software AutoCAD. Este documento servirá como una herramienta fundamental para la toma de decisiones informadas respecto al desarrollo y manejo del terreno estudiado. El estudio topográfico realizado tiene como objetivo principal caracterizar y comprender el relieve del terreno mediante técnicas especializadas, con el propósito de proporcionar información valiosa para su adecuado estudio.

DESCRIPCION DEL AREA DEL TERRENO

UBICACIÓN GEOGRAFICA



Latitud: 4°30'69.84" Longitud:
74°79'7.67"

CONDICIONES CLIMATOLOGICAS

El terreno está ubicado en el barrio San Jorge específicamente en la dirección: Carrera 7 # 33 - 51, Girardot, Cundinamarca, que se encuentra ubicada en el municipio de Girardot, en el departamento de Cundinamarca. El clima en esta región es tropical de sabana, con una temperatura promedio anual de alrededor de 28 °C.

Se presentan dos estaciones principales: una temporada seca donde las condiciones climáticas son calurosas y secas, con una temperatura promedio de alrededor de 30 °C y una humedad relativa del aire bastante baja. Otra lluviosa, donde el clima tiende a ser más húmedo y las temperaturas pueden ser un poco más frescas, alrededor de los 25-28 °C.

ASPECTOS GENERALES

UNIDADES DE MEDIDA

Se llama unidad de medida a una referencia convencional que se usa para medir la magnitud física de un determinado objeto, sustancia o fenómeno. En este caso nuestra unidad será metros (m).

METRO CUADRADO

Es la unidad principal de medida de superficie en SI, y se representa por m^2

MEDIDA DE ÁNGULOS

Es llamado el sistema sexagesimal y su unidad de medida es el grado $^{\circ}$ sexagesimal y se define como $1/360^{\circ}$ de un Angulo completo.

ESCALA

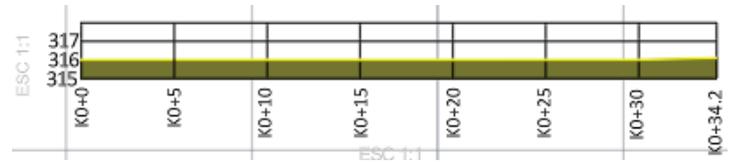
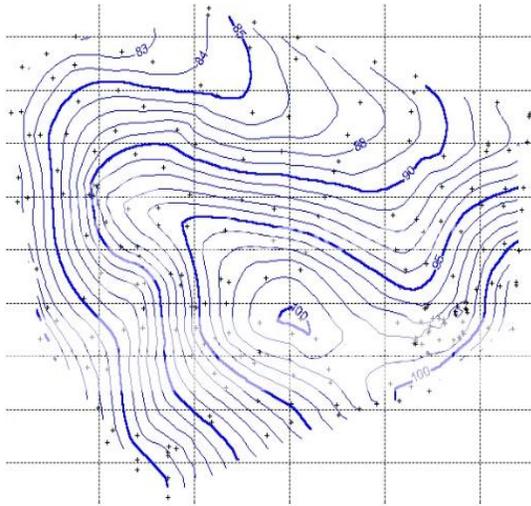
Este coeficiente de reducción, constante para cada plano, se denomina escala y no es más que la relación de semejanza entre la magnitud del objeto que representa el plano y su correspondiente medida en el terreno. Las escalas pueden ser gráficas o numéricas.

PLANO

Los planos de planta son dibujos a escala que muestran la relación entre habitaciones, espacios y características físicas vistos desde arriba

CURVAS DE NIVEL

Las curvas de nivel son las líneas que marcadas sobre el terreno desarrollan una trayectoria en dirección horizontal. En ese tenor podemos definir que una línea de nivel representa la intersección de una superficie de nivel con el terreno. En un plano las curvas de nivel se dibujan para representar intervalos de altura que son equidistantes sobre un plano de referencia.



Esta diferencia de altura entre curvas recibe la denominación de “equidistancia”.

La topografía se muestra gráficamente por curvas de nivel. Cada curva de nivel es una línea continua, la cual forma una figura cerrada, ya sea dentro o más allá de los límites del mapa o del dibujo (cuando estas líneas cruzan una característica vertical hecha por el hombre, tal como una pared o gradas, esa curva de nivel se superpondrá con esa característica en la el plano). Todos los puntos de la curva de nivel están a la misma elevación y todas las curvas de nivel están separadas en un mapa por el intervalo de la curva, el cual es la diferencia en elevación entre las curvas. Se requiere de dos o más curvas de nivel para indicar una forma tridimensional y la dirección de una pendiente. La dirección de la pendiente es siempre perpendicular a las curvas de nivel y, por lo tanto, cambia de acuerdo al cambio de dirección de las curvas. El agua fluye de manera perpendicular a las curvas de nivel en dirección de bajada.

Generalmente, para la misma escala e intervalo de nivel, el ángulo de la inclinación se incrementa a medida que la distancia entre las curvas de nivel disminuye. Las curvas de nivel igualmente espaciadas indican una inclinación que se mantiene constante. Las curvas de nivel nunca se cruzan excepto cuando existe un precipicio saliente, un puente natural o alguna forma de tierra similar. Finalmente, en el paisaje natural, las curvas de nivel nunca se dividen o se parten.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.

- Las curvas no se cruzan entre sí.
- Deben ser líneas cerradas, aunque esto no suceda dentro de las líneas del dibujo.
- Cuando se acercan entre sí indican un declive más pronunciado y viceversa.
- Las curvas de nivel cortan los caminos con pendiente o cresta según curvas características en forma de U.
- La línea litoral o de costa de un lago pequeño constituye una curva de nivel fija, si no se considera la afluencia, el derrame, y los efectos del viento.
- Los accidentes orográficos de control para determinar las líneas de nivel son generalmente las líneas de drenaje o escurrimiento.

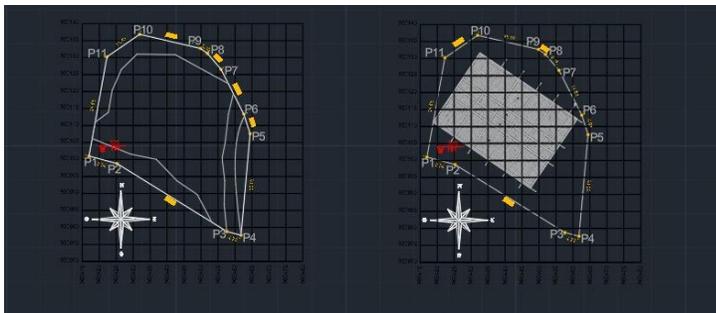
- Una simple curva de nivel de una elevación dada no puede existir entre dos curvas de nivel de igual altura de mayor o menor elevación.

APLICACIÓN DE LAS CURVAS DE NIVEL

Una vez elaborado el mapa topográfico con la representación gráfica del relieve del terreno por medio de las curvas de nivel, podemos utilizar el mismo de diferentes maneras a la planificación y ejecución de obras civiles.

Un mapa topográfico bien elaborado constituye una base de información indispensable en la planificación y ejecución y control de todo proyecto de un mapa topográfico con curvas de nivel podemos determinar la cota o elevación de cualquier punto sobre el plano la pendiente entre dos puntos, estimar los volúmenes de corte y relleno de material requeridos en la ejecución de una obra

POLIGONAL CERRADA



Una poligonal cerrada en topografía es una serie de mediciones de distancias y ángulos que se utilizan para determinar la forma y tamaño de un terreno. Está compuesta por una secuencia de puntos interconectados, donde el último punto se conecta de nuevo con el primer punto, formando así un circuito cerrado. Este tipo de levantamiento es

fundamental para el estudio detallado de áreas grandes o pequeñas, ya que proporciona datos precisos sobre la elevación y el contorno del terreno.

En la topografía, las poligonales cerradas se utilizan para establecer puntos de control y para medir distancias y ángulos entre ellos. Esto permite crear mapas detallados y modelos tridimensionales del terreno, lo que es crucial en ingeniería civil, construcción, agricultura y varias otras áreas. La precisión en la realización de una poligonal cerrada es fundamental para garantizar la exactitud de los cálculos y el diseño de proyectos que dependen de la topografía del terreno.

En resumen, una poligonal cerrada en topografía es una herramienta esencial que permite obtener información detallada sobre la forma y las características del terreno, lo que es vital para varios campos profesionales y actividades de ingeniería. Es necesario utilizar equipos especializados y técnicas precisas para lograr mediciones exactas y confiables que permitan un análisis detallado y la planificación eficaz de proyectos.

importancia de la poligonal cerrada en topografía

La poligonal cerrada es un elemento crucial en el trabajo topográfico, ya que proporciona un marco de referencia para la medición precisa de terrenos. Esta técnica permite establecer puntos de control que son fundamentales para garantizar la precisión de los cálculos y mediciones

topográficas. Al cerrar la poligonal, se puede detectar y corregir cualquier error de medición, lo que garantiza la fiabilidad de los datos obtenidos.

En topografía, la poligonal cerrada permite verificar la precisión de las mediciones y cálculos realizados, lo que es esencial para la elaboración de mapas detallados, planificación de proyectos de construcción y análisis de terrenos. Al establecer una red de puntos de control interconectados, se facilita la visualización y comprensión de la forma y estructura del terreno, lo que es de vital importancia para numerosas aplicaciones en ingeniería, arquitectura y gestión de recursos naturales.

cómo realizar una poligonal cerrada en topografía

Realizar una poligonal cerrada en topografía es un proceso fundamental para el levantamiento de terrenos. Este procedimiento tiene como objetivo obtener coordenadas precisas de puntos mediante la medición de ángulos y distancias. Para llevar a cabo una poligonal cerrada, es crucial asegurar la precisión en las mediciones y el cálculo de coordenadas, lo que garantizará la fiabilidad de los resultados para cualquier proyecto topográfico.

En la topografía, una poligonal cerrada se compone de una serie de puntos interconectados, donde el último punto se relaciona con el primero, formando un circuito cerrado. Es esencial seguir un protocolo riguroso para el establecimiento de los puntos de control, la toma de medidas y la verificación de errores, con el fin de evitar discrepancias en los datos obtenidos. Asimismo, la utilización de tecnologías avanzadas, como estaciones totales y software de topografía, optimiza el proceso y garantiza la precisión de la poligonal.

Al realizar una poligonal cerrada, es necesario considerar las condiciones del terreno, la visibilidad entre puntos y la distribución estratégica de las estaciones de medición. Además, el conocimiento experto en el manejo de equipos topográficos y la aplicación de métodos matemáticos para el cálculo de coordenadas son aspectos clave para lograr una poligonal cerrada precisa y confiable.

FÓRMULAS MATEMÁTICAS

FÓRMULA DE HERÓN

En geometría plana es elemental la fórmula de Herón, cuya invención se atribuye al matemático griego Herón de Alejandría, da el área de un triángulo conociendo las longitudes de sus tres lados a, b y c:

$$\text{Área} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

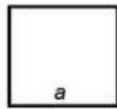
donde s es el semiperímetro del triángulo:

$$s = \frac{a + b + c}{2}$$

FORMULAS BÁSICAS GEOMÉTRICAS

FORMA

Cuadrado



$$A = a^2$$

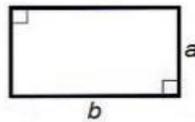
Formula área

$$P = 4 \cdot a$$

Formula perímetro

FORMA

Rectángulo



$$A = b \cdot a$$

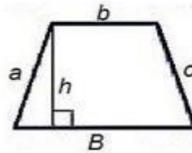
Formula área

$$P = 2 \cdot (b + a)$$

Formula perímetro

FORMA

Trapezio



$$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

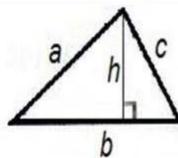
Formula área

$$P = B + b + a + c$$

Formula perímetro

FORMA

Triángulo



$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

Formula área

$$P = a + b + c$$

Formula perímetro

TRABAJO DE CAMPO

EQUIPOS UTILIZADOS

1. Cinta métrica (Decámetro)



Es una cinta métrica, empleada para medir longitudes mayores a 10mts de mucha ayuda para trabajos y proyectos de construcción y topografía

2. GPS (Sistema de Posicionamiento Global)



3. GPS GERMIN



Permite a los topógrafos conocer exactamente su ubicación dentro de un sistema de referencia. que se utiliza para determinar la posición precisa de un punto en el terreno. Esto se logra mediante una combinación de señales de satélites GPS y cálculos matemáticos.

4. Marcador



se Utiliza para escribir en superficies distintas al papel, ya que su punta suele estar hecha con algún material poroso que resulta más apropiado para dejar su marca en otras superficies.

4. Libreta de apuntes



Es una herramienta fundamental para cualquier persona que desee organizar y registrar información de manera práctica y eficiente. Se trata de un cuaderno o bloc de notas, donde anotamos las ideas principales, y todas las actividades hechas en el campo, como: medidas, graficas, trazos, figuras, etc.

PERSONAL

La actividad en el campo de trabajo fue desempeñada por el grupo de topografía sábados 24-1 y la guía del docente.

La actividad de la recopilación y obtención de datos, y levantamiento de los planos fue desempeñada por el siguiente grupo de trabajo:

Luis Carlos Peralta Ortegón: ID 896310 Yeisson
Alejandro Torres Céspedes: ID 892047 Juana
Valentina Salas Aguilar: ID 907417 Brayan Alexis
Urquijo: ID 884877
Jonatan Alexis Hernández Rosario: ID 895125
Kelly Johanna Betancourt Manrique: ID 889309
Sergio Alexander Perilla Rodríguez: ID 705897
Nikoll Juliana Ramírez Arciniegas: ID 829526
Roberth German Naranjo Romero: ID 898506
Diego Fernando García Rodríguez: ID 884872
Jaider Steven Mosquera Ramírez: ID 802121
Josher Iván González Ramírez: ID 115180
Jaiver Andrés Mayorga Estupiñán ID 889220

METODOLOGIA

Definición de Objetivos: Se establecieron claramente los objetivos del estudio, incluyendo la delimitación del área de estudio y los aspectos específicos a analizar.

Recolección de Información Preliminar: Se obtuvo información básica sobre el área, incluyendo mapas existentes, documentos técnicos y características relevantes del terreno.

Ubicación del terreno: Se realizó un bosquejo parcial para identificar y tomar medidas.

Ubicación de puntos de referencia: Se colocaron puntos de referencia a partir de las esquinas de las edificaciones a medir.

Establecimiento de Puntos de Control: Se identificaron y establecieron una red de puntos de control en el área utilizando estaciones totales y/o receptores GNSS para obtener coordenadas precisas.

Toma de medidas: Se midió de punto a punto según lo estipulado por el docente teniendo en cuenta los detalles de las edificaciones.

Medición de Detalles Topográficos: Se realizaron mediciones detalladas de elevaciones y posiciones de puntos de interés utilizando estación total y nivel de topografía.

Toma geográfica: Se utilizó el método inteligente de Mapa Satélite y Mapa de coordenadas.

Recolección de Datos de Elevación: Se tomaron puntos de cotas en toda el área de estudio de manera sistemática.

Procesamiento de Datos: Se utilizó el software especializado (como AutoCAD Civil 3D) para generar curvas de nivel a partir de los datos de elevación recopilados.

Selección de Secciones Transversales: Se identificaron secciones representativas del terreno para elaborar perfiles longitudinales.

Medición y Cálculo de Perfiles: Se utilizaron los datos de elevación obtenidos para crear perfiles topográficos que representen las variaciones de elevación a lo largo de las secciones seleccionadas.

Identificación de Puntos de Control Clave: Se utilizaron los puntos de control establecidos para definir una poligonal cerrada que encierre el área de estudio.

Ingreso de Datos Topográficos: Se introdujeron los datos de curvas de nivel, perfiles topográficos y poligonal cerrada en el software AutoCAD.

Generación de Plano Topográfico: Se creó un plano detallado que represente visualmente el relieve del área, mostrando curvas de nivel, perfiles y otros detalles topográficos.

Solución de planteamiento matemático: Se llevaron a cabo mediciones a diferentes escalas, según las necesidades específicas del levantamiento planimétrico. Además, se aplicaron los procedimientos adecuados para calcular tanto el área del terreno como su perímetro.

Levantamiento de los planos: Se elaboraron los planos empleando el Software AutoCAD, utilizando información obtenida en el trabajo de campo y los datos obtenidos mediante los procedimientos matemáticos.

CONCLUSIONES

1. Gracias a las mediciones realizadas durante el trabajo de campo, se lograron obtener los planos de planta de la escuela, Además, también se realizaron los planos de los techos.
2. Con la elaboración de los planos de planta y los planos del terreno correspondientes a la edificación, se determinó el área del terreno de la escuela, su área construida y calculando su área libre
3. La generación de curvas de nivel a partir de las mediciones en campo proporcionó una representación visual clara de las variaciones de elevación en el terreno. Estas curvas de nivel son fundamentales para comprender la topografía del área y fueron generadas con precisión a partir de los datos recolectados.
4. Los perfiles topográficos elaborados a partir de secciones representativas del terreno nos permitieron visualizar con detalle las elevaciones y pendientes a lo largo de diferentes transectos. Estos perfiles son esenciales para evaluar la topografía de manera longitudinal.
5. La poligonal cerrada que establecimos nos proporcionó un marco de referencia confiable para el estudio, asegurando la precisión y coherencia de los datos recopilados. Los puntos de control identificados fueron clave para definir este marco y garantizarnos la integridad de las mediciones.
6. La representación detallada del terreno en AutoCAD, integrando curvas de nivel, perfiles topográficos y la poligonal cerrada, nos permitió la creación de un plano final coherente y detallado. La inclusión de símbolos pertinentes facilita la interpretación del plano por parte de los usuarios, proporcionando una herramienta valiosa para futuras aplicaciones y análisis.

BIBLIOGRAFÍA

- Gallego Salguero, Á. y Sánchez Marco, M. (2014). Manual de topografía en ingeniería: ed. Valencia, España: Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.
- Carmen de la Fuente Blanco, 16 de mayo (2017). Módulo de matemáticas académicas II unidad 5 unidades de medida.
- Alcántara García, D. (2014). Topografía y sus aplicaciones: ed. México D.F, Grupo Editorial Patria.

REFERENCIAS

- <https://elibro.net/es/ereader/uniminuto/57376?page=16>.
- <https://elibro.net/es/ereader/uniminuto/98297?page=144>.
- https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrFSWyFlc9I5GEQDAfXdAx.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1708131846/RO=10/RU=http%3a%2f%2fwww.apuntesmareaverde.org.es%2fgrupos%2fmat%2fPERSONAS%2520ADULTAS%2fAdultas%2520Academicas%2520II.pdf/RK=2/RS=x6BvGZFiDrlCMhvNGdcg.SljfxM-
- <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-plano-de-planta>

ANEXOS

Coordenadas perimetral								
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO INTERNO	RUMBO	NORTE	ESTE	COTA	OBSERVACIONES
BM	∅	∅	∅	∅	920148,44	968043,71	316,155	
P1	P1 - P2	33.38	90°11'51"	S	920178	968063	316	
P2	P2 - P3	20.52	99°21'6"	S 80°38'53.8" O	920144.62	968063	316	
P3	P3 - P4	8.00	223°26'46"	S 37°12'8.0" O	920141,285	968042,749		
P4	P4 - P5	39.00	134°0'20"	S 83°11'47.8" O	920134,913	968037,912		
P5	P5 - P6	25.00	85°0'2"	N 1°48'14.2" O	920130,293	967999,187		
P6	P6 - P7	36.00	95°59'53"	N 82°11'53.0" O	920155,281	967998,4		
P7	P7 - P8	18.00	267°0'2"	N 4°48'9.0" O	920160,168	968034,067		
P8	P8 - P1	30.44	84°59'60"	S 89°48'8.5"	920178,105	968032,56		

PERFIL 1				
ABSCISAS	NORTE	ESTE	COTA	OBSERVACIONES
KO-0	920148	968078	316	
KO-5	920153	968075	316,002	
KO-10	920156	968073	316,002	
KO-15	920161	968068	316,002	
KO-20	920165	968064	316,001	
KO-25	920168	968061	316,003	
KO-30	920170	968059	316,002	
KO-34,2	920170	968058	316,1	

PERFIL 2				
ABSCISAS	NORTE	ESTE	COTA	OBSERVACIONES
KO-0	920171	968066	316	
KO-5	920171	968063	316,001	
KO-10	920168	968059	316,002	
KO-15	920164	968057	316	
KO-18,20	920163	968055	316	
KO-20	920160	968052	316,1	
KO-25	920156	968050	316,16	
KO-25,7	920157	968049	316,2	
KO-27,06	920159	968052	316,464	
KO-30,7	920149	968043	316,464	
KO-50,2	920139	968029	316,37	
KO-68,32	920138	968018	316,42	

- TABLA DE ÁREAS

Referencia	Área	Perímetro
Parque	43,417 m ²	29,491 m
Salón 1	48,639 m ²	28,853 m
Salón 2	49,415 m ²	28,253 m
Salón 3	57,816 m ²	30,632 m
Salón 4	62,723 m ²	32,136 m
Salón 5	70,032 m ²	34,152 m
Salón 6	65,942 m ²	32,549 m
Salón 7	72,112 m ²	34,167 m
Salón 8	60,936 m ²	31,859 m
Salón 9	47,66 m ²	29,845 m
Salón 10	51,914 m ²	31,407 m
Salón 11	56,811 m ²	33,199 m
Pasillo	355,543 m ²	189,682 m
Comedor	31,326 m ²	23,704 m
Cafetería	22,04 m ²	19,748 m
Plazoleta	42,877 m ²	31,118 m
Baño 1	31,98 m ²	23,455 m
Baño 2	34,181 m ²	23,687 m
Cancha de micro	466,964 m ²	88,455 m
TOTAL	1672,328 m ²	

Referencia	Área	Perímetro
Terreno	2039,202 m ²	210 m
Construido	1672,328 m ²	209,032 m
Libre	366,874 m ²	

PROCEDIMIENTO MATEMATICO

- Cálculo de Areas, Perimetro y Angulos

Formulas:

$$\text{Perimetro} = a + b + c$$

$$\text{Semiperimetro} = \frac{\text{Perimetro}}{2}$$

$$\text{Area} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

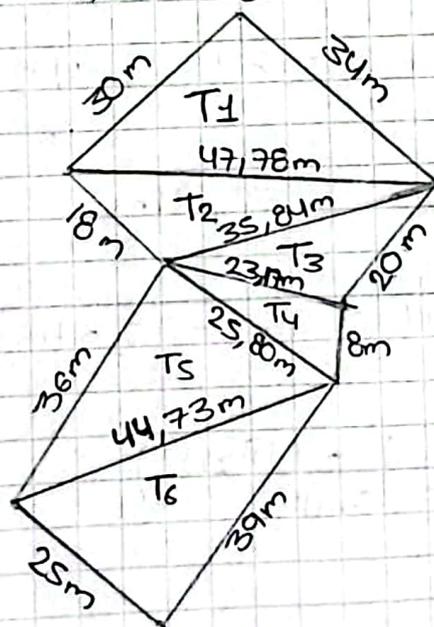
$$\text{Angulos} = \alpha = \text{Cos}^{-1} \left(\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \right)$$

$$\beta = \text{Cos}^{-1} \left(\frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} \right)$$

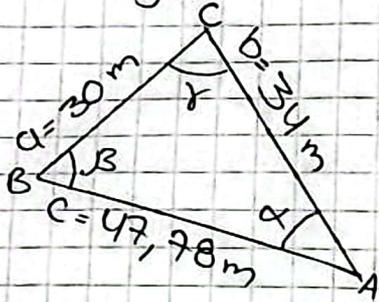
$$\gamma = \text{Cos}^{-1} \left(\frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} \right) \quad \text{ó} \quad \gamma = 180^\circ - \alpha - \beta$$

Desarrollo:

ÁREA DE TERRENO



Triangulo 1



$$P = 30 \text{ m} + 34 \text{ m} + 47,78 \text{ m}$$

$$P = 111,78 \text{ m}$$

$$S = \frac{111,78 \text{ m}}{2} = 55,89 \text{ m}$$

$$A = \sqrt{55,89 \text{ m} (55,89 \text{ m} - 30 \text{ m}) (55,89 \text{ m} - 34 \text{ m}) (55,89 \text{ m} - 47,78 \text{ m})}$$

$$A = 506,83 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \cos^{-1} \left(\frac{(34 \text{ m})^2 + (47,78 \text{ m})^2 - (30 \text{ m})^2}{2(34 \text{ m})(47,78 \text{ m})} \right)$$

$$\alpha = 38^\circ 36' 27''$$

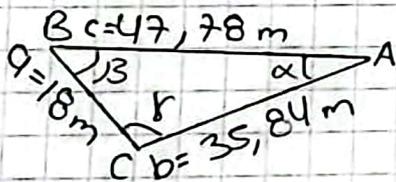
$$\beta = \cos^{-1} \left(\frac{(30 \text{ m})^2 + (47,78 \text{ m})^2 - (34 \text{ m})^2}{2(30 \text{ m})(47,78 \text{ m})} \right)$$

$$\beta = 45^\circ 0' 21''$$

$$\gamma = 180^\circ - 38^\circ 36' 27'' - 45^\circ 0' 21''$$

$$\gamma = 96^\circ 23' 12''$$

Triangulo 2



$$P = 18 \text{ m} + 35,84 \text{ m} + 47,78 \text{ m}$$

$$P = 101,62 \text{ m}$$

$$S = \frac{101,62 \text{ m}}{2} = 50,81 \text{ m}$$

$$A = \sqrt{50,81 \text{ m} (50,81 \text{ m} - 18 \text{ m}) (50,81 \text{ m} - 35,84 \text{ m}) (50,81 \text{ m} - 47,78 \text{ m})}$$

$$A = 274,99 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \cos^{-1} \left(\frac{(35,84 \text{ m})^2 + (47,78 \text{ m})^2 - (18 \text{ m})^2}{2(35,84 \text{ m})(47,78 \text{ m})} \right)$$

$$\alpha = 18^\circ 43' 60''$$

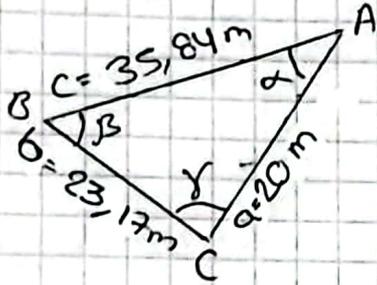
$$\beta = \cos^{-1} \left(\frac{(18\text{ m})^2 + (47,78\text{ m})^2 - (35,84\text{ m})^2}{2(18\text{ m})(47,78\text{ m})} \right)$$

$$\beta = 39^\circ 45' 9''$$

$$\gamma = 180^\circ - 18^\circ 43' 60'' - 39^\circ 45' 9''$$

$$\gamma = 121^\circ 30' 51''$$

Triangulo 3



$$P = 20\text{ m} + 23,17\text{ m} + 35,84\text{ m}$$

$$P = 79,01\text{ m}$$

$$S = \frac{79,01\text{ m}}{2} = 39,51\text{ m}$$

$$A = \sqrt{39,51\text{ m} (39,51\text{ m} - 20\text{ m}) (39,51\text{ m} - 23,17\text{ m}) (39,51\text{ m} - 35,84\text{ m})}$$

$$A = 215,001\text{ m}^2$$

$$\alpha = \cos^{-1} \left(\frac{(23,17\text{ m})^2 + (35,84\text{ m})^2 - (20\text{ m})^2}{2(23,17\text{ m})(35,84\text{ m})} \right)$$

$$\alpha = 31^\circ 9' 2''$$

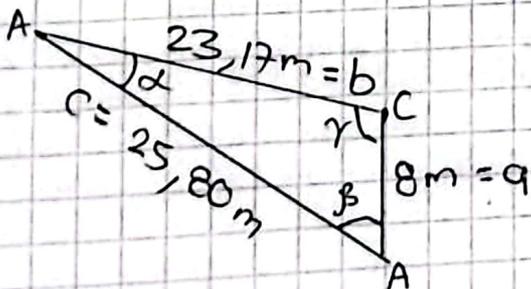
$$\beta = \cos^{-1} \left(\frac{(20\text{ m})^2 + (35,84\text{ m})^2 - (23,17\text{ m})^2}{2(20\text{ m})(35,84\text{ m})} \right)$$

$$\beta = 36^\circ 49' 5''$$

$$\gamma = 180^\circ - 31^\circ 9' 2'' - 36^\circ 49' 5''$$

$$\gamma = 112^\circ 1' 53''$$

Triangulo 4



$$P = 8\text{ m} + 23,17\text{ m} + 25,80\text{ m}$$

$$P = 56,97\text{ m}$$

$$S = \frac{56,97}{2} = 28,49\text{ m}$$

$$A = \sqrt{28,49m(28,49m - 8m)(28,49m - 23,17m)(28,49m - 25,80m)}$$

$$A = 91,401m^2$$

$$\alpha = \cos^{-1} \left(\frac{(23,17m)^2 + (25,80m)^2 - (8m)^2}{2(28,49m)(25,80m)} \right)$$

$$\alpha = 17^\circ 46' 35''$$

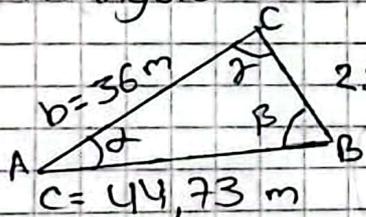
$$\beta = \cos^{-1} \left(\frac{(8m)^2 + (25,80m)^2 - (23,17m)^2}{2(8m)(25,80m)} \right)$$

$$\beta = 62^\circ 9' 29''$$

$$\gamma = 180^\circ - 17^\circ 46' 35'' - 62^\circ 9' 29''$$

$$\gamma = 100^\circ 3' 55''$$

Triangulo S



$$P = 25,80m + 36m + 44,73m$$

$$P = 106,53m$$

$$S = \frac{106,53m}{2} = 53,27m$$

$$A = \sqrt{53,27m(53,27m - 25,80m)(53,27m - 36m)(53,27m - 44,73m)}$$

$$A = 464,56m^2$$

$$\alpha = \cos^{-1} \left(\frac{(36m)^2 + (44,73m)^2 - (25,80m)^2}{2(36m)(44,73m)} \right)$$

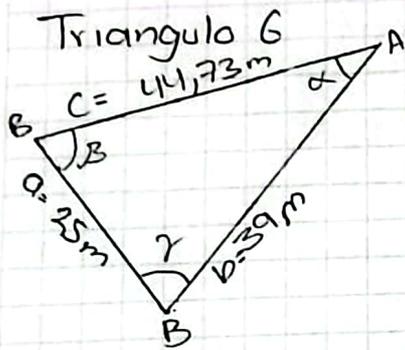
$$\alpha = 35^\circ 12' 59''$$

$$\beta = \cos^{-1} \left(\frac{(25,80m)^2 + (44,73m)^2 - (36m)^2}{2(25,80m)(44,73m)} \right)$$

$$\beta = 53^\circ 34' 35''$$

$$\gamma = 180^\circ - 35^\circ 12' 59'' - 53^\circ 34' 35''$$

$$\gamma = 91^\circ 12' 26''$$



$$P = 25\text{ m} + 39\text{ m} + 44,73\text{ m}$$

$$P = 108,73\text{ m}$$

$$S = \frac{108,73\text{ m}}{2} = 54,37\text{ m}$$

$$A = \sqrt{54,36\text{ m} (54,36\text{ m} - 25\text{ m}) (54,36\text{ m} - 39\text{ m}) (54,36\text{ m} - 44,73\text{ m})}$$

$$A = 486,42\text{ m}^2$$

$$\alpha = \cos^{-1} \left(\frac{(39\text{ m})^2 + (44,73\text{ m})^2 - (25\text{ m})^2}{2(39\text{ m})(44,73\text{ m})} \right)$$

$$\alpha = 38^\circ 52' 24''$$

$$\beta = \cos^{-1} \left(\frac{(25\text{ m})^2 + (44,73\text{ m})^2 - (39\text{ m})^2}{2(25\text{ m})(44,73\text{ m})} \right)$$

$$\beta = 60^\circ 23' 52''$$

$$\gamma = 180^\circ - 35^\circ 12' 59'' - 53^\circ 34' 35''$$

$$\gamma = 85^\circ 43' 44''$$

$$\begin{aligned} \text{AREA TOTAL TERRENO} &= 506,83\text{ m}^2 + 274,99\text{ m}^2 + 215,001\text{ m}^2 + 91,401\text{ m}^2 \\ &\quad + 464,56\text{ m}^2 + 486,42\text{ m}^2 \\ &= 2039,202\text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PERIMETRO TERRENO} &= 34\text{ m} + 30\text{ m} + 18\text{ m} + 36\text{ m} + 25\text{ m} + 39\text{ m} + 8\text{ m} + \\ &\quad 20\text{ m} \\ &= 210\text{ m} \end{aligned}$$

Area total construida =

• Area total construida = Σ Areas de salones + Parque + Σ Pasillo + Cancha de micro + Comedor + Cafeteria + pasoleta + Σ Baños

• Formulas a usar = $P = \Sigma$ lados

Area = $(L)^2$

$A_{\square} = b \cdot h$

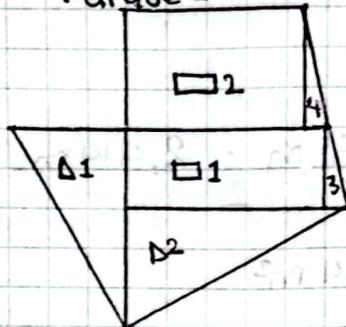
$A_{\Delta} = \frac{b \cdot h}{2}$

Ángulo =

$\alpha = \text{Tan}^{-1}(A/B)$

$\beta = \text{Tan}^{-1}(B/A)$

Parque =



* Parque = $\Sigma = \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 + \Delta_4 + \square_1 + \square_2$

- $A_{\Delta 1} = \frac{2,8 \text{ m} \cdot 7,945 \text{ m}}{2}$

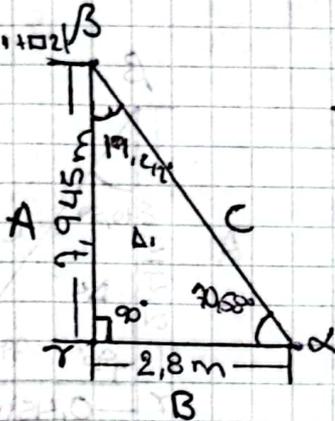
$A_{\Delta 1} = 11,123 \text{ m}^2$

$\alpha = \text{Tan}^{-1}\left(\frac{7,945 \text{ m}}{2,8 \text{ m}}\right)$

$\alpha = 70,58^\circ$

$\beta = 90^\circ + 70,58^\circ - 180^\circ$

$\beta = 19,42^\circ$



- $A_{\Delta 2} = \frac{4,615 \text{ m} \cdot 6,113 \text{ m}}{2}$

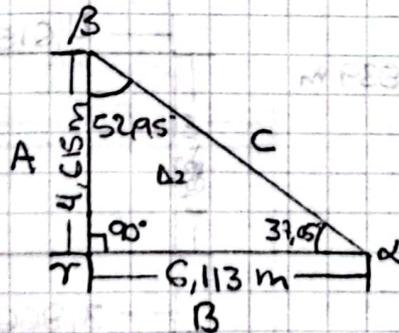
$A_{\Delta 2} = 14,105 \text{ m}^2$

$\alpha = \text{Tan}^{-1}\left(\frac{4,615 \text{ m}}{6,113 \text{ m}}\right)$

$\alpha = 37,05^\circ$

$\beta = 90^\circ + 37,05^\circ - 180^\circ$

$\beta = 52,95^\circ$



$$-A_{\Delta 3} = \frac{0,346 \text{ m} \cdot 1,839 \text{ m}}{2}$$

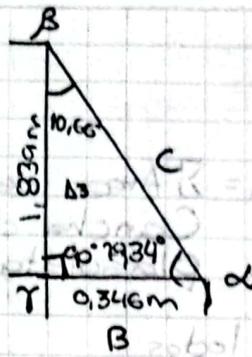
$$A_{\Delta 3} = 0,318 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{1,839 \text{ m}}{0,346 \text{ m}} \right)$$

$$\alpha = 79,34^\circ$$

$$\beta = 90^\circ + 79,34^\circ - 180^\circ$$

$$\beta = 10,66^\circ$$



$$-A_{\Delta 4} = \frac{0,451 \text{ m} \cdot 2,414 \text{ m}}{2}$$

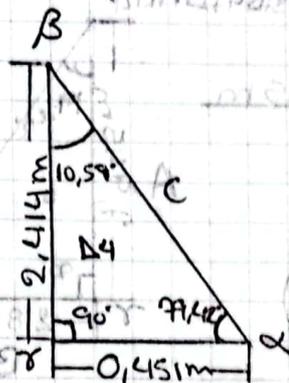
$$A_{\Delta 4} = 0,544 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{2,414 \text{ m}}{0,451 \text{ m}} \right)$$

$$\alpha = 79,42^\circ$$

$$\beta = 79,42^\circ + 90^\circ - 180^\circ$$

$$\beta = 10,59^\circ$$

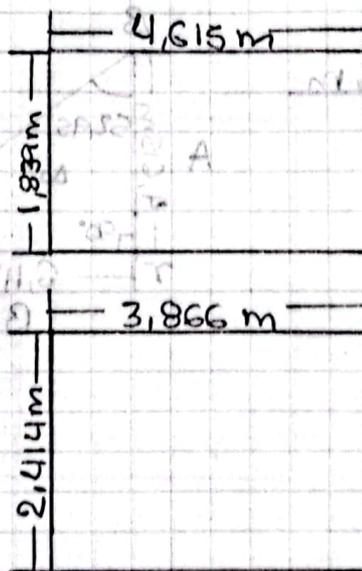


$$-A_{\square 1} = 4,615 \text{ m} \cdot 1,839 \text{ m}$$

$$A_{\square 1} = 8,486 \text{ m}^2$$

$$-A_{\square 2} = 3,866 \text{ m} \cdot 2,414 \text{ m}$$

$$A_{\square 2} = 9,332 \text{ m}^2$$



$$\text{Parque} = 11,123 \text{ m}^2 + 14,105 \text{ m}^2 + 0,318 \text{ m}^2 + 0,544 \text{ m}^2 + 8,486 \text{ m}^2 + 9,332 \text{ m}^2 = 43,908 \text{ m}^2$$

• Salón 1 =

$$- A_{\Delta 1} = \frac{2,898 \text{ m} \cdot 8,062 \text{ m}}{2}$$

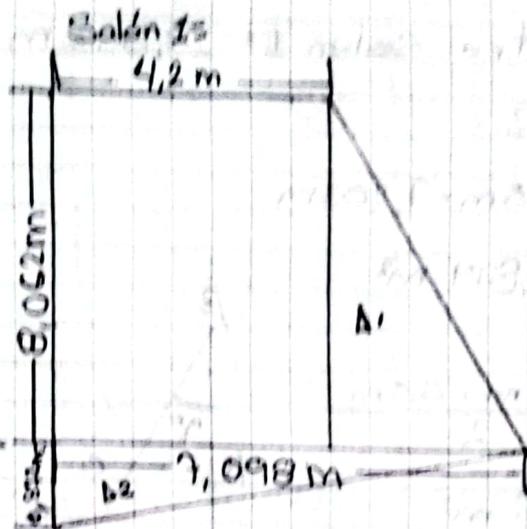
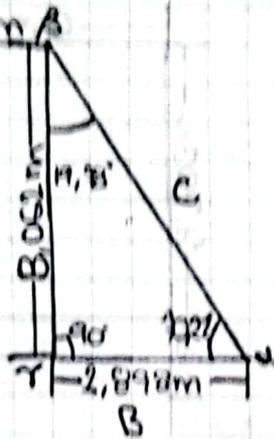
$$A_{\Delta 1} = 11,681 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{8,062 \text{ m}}{2,898 \text{ m}} \right)$$

$$\alpha = 70,22^\circ$$

$$\beta = 90^\circ + 70,22^\circ - 180^\circ$$

$$\beta = 19,78^\circ$$



$$- A_{\Delta 2} = \frac{0,872 \text{ m} \cdot 7,098 \text{ m}}{2}$$

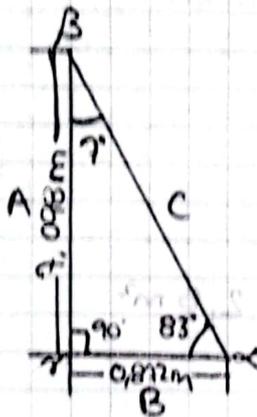
$$A_{\Delta 2} = 3,094 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{7,098 \text{ m}}{0,872 \text{ m}} \right)$$

$$\alpha = 83^\circ$$

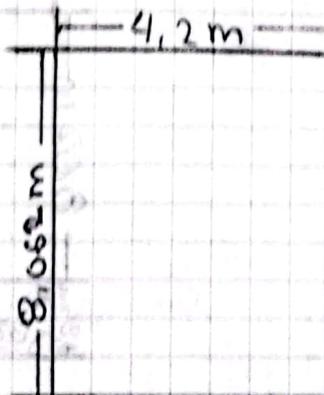
$$\beta = 90^\circ + 83^\circ - 180^\circ$$

$$\beta = 7^\circ$$



$$- A_{\square} = 8,062 \text{ m} \cdot 4,2 \text{ m}$$

$$A_{\square} = 33,860 \text{ m}^2$$



$$- \text{Área total Salón 1} = 11,681 \text{ m}^2 + 3,094 \text{ m}^2 + 33,860 \text{ m}^2$$

$$= 48,639 \text{ m}^2$$

- Perimetro Salón 1 = 28,853 m

• Salón 2 =

$$- A_{\square} = 6,6 \text{ m} \cdot 7,203 \text{ m}$$

$$A_{\square} = 46,819 \text{ m}^2$$

$$- A_{\Delta} = \frac{0,8 \text{ m} \cdot 6,6 \text{ m}}{2}$$

$$A_{\Delta} = 2,6 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{6,6 \text{ m}}{0,8 \text{ m}} \right)$$

$$\alpha = 83^{\circ}$$

$$\beta = 90^{\circ} + 83^{\circ} - 180^{\circ}$$

$$\beta = 7^{\circ}$$

$$- \text{Área Salón 2} = 46,819 \text{ m}^2 + 2,6 \text{ m}^2 = 49,419 \text{ m}^2$$

$$- \text{Perimetro Salón 2} = 28,253 \text{ m}$$

• Salón 3 =

$$- A_{\square} = 6,85 \text{ m} \cdot 8,02 \text{ m}$$

$$A_{\square} = 54,937 \text{ m}^2$$

$$- A_{\Delta} = \frac{0,841 \text{ m} \cdot 6,85 \text{ m}}{2}$$

$$A_{\Delta} = 2,88 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{6,85 \text{ m}}{0,841 \text{ m}} \right)$$

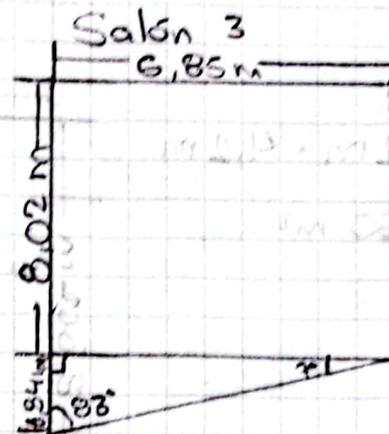
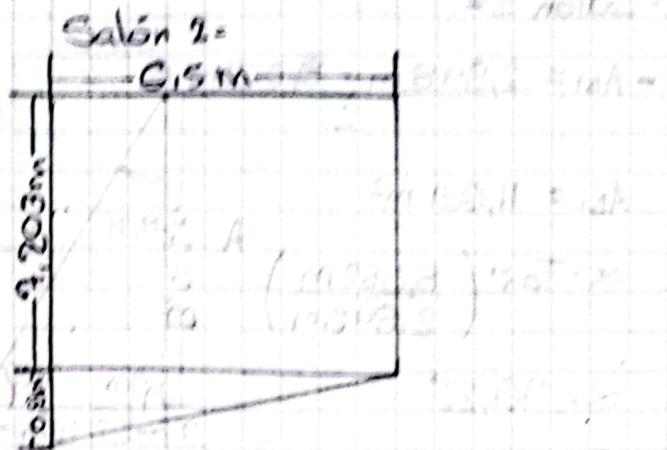
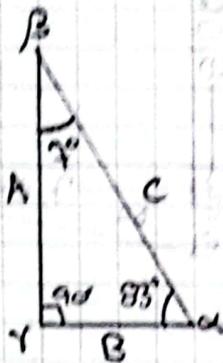
$$\alpha = 83^{\circ}$$

$$\beta = 90^{\circ} + 83^{\circ} - 180^{\circ}$$

$$\beta = 7^{\circ}$$

$$- \text{Área Salón 3} = 54,937 \text{ m}^2 + 2,88 \text{ m}^2 = 57,816 \text{ m}^2$$

$$- \text{Perimetro Salón 3} = 30,632 \text{ m}$$



• Sal6n 4 =

$$- A_{\square} = 6,749 \text{ m} \cdot 8,879 \text{ m}$$

$$A_{\square} = 59,924 \text{ m}^2$$

$$- A_{\Delta} = \frac{6,749 \text{ m} \cdot 0,829 \text{ m}}{2}$$

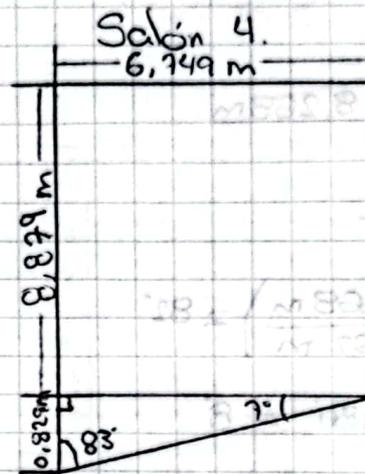
$$A_{\Delta} = 2,797 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{6,749 \text{ m}}{0,829 \text{ m}} \right)$$

$$\alpha = 83^{\circ}$$

$$\beta = 90^{\circ} + 83^{\circ} - 180^{\circ}$$

$$\beta = 7^{\circ}$$



$$- \text{Area Sal6n 4} = 59,924 \text{ m}^2 + 2,797 \text{ m}^2 = 62,723 \text{ m}^2$$

$$- \text{Perimetro Sal6n 4} = 32,136 \text{ m}$$

• Sal6n 5 =

$$- A_{\square} = 6,9 \text{ m} \cdot 9,726 \text{ m}$$

$$A_{\square} = 67,109 \text{ m}^2$$

$$- A_{\Delta} = \frac{0,842 \text{ m} \cdot 6,9 \text{ m}}{2}$$

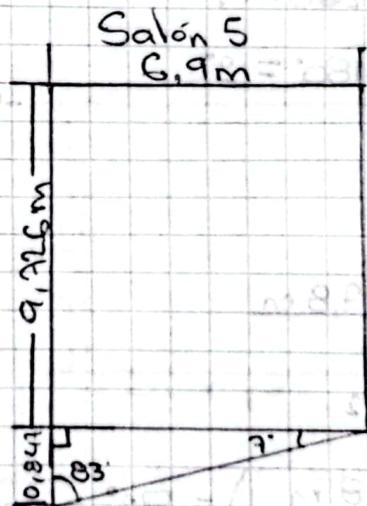
$$A_{\Delta} = 2,9 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{6,9 \text{ m}}{0,842 \text{ m}} \right)$$

$$\alpha = 83^{\circ}$$

$$\beta = 90^{\circ} + 83^{\circ} - 180^{\circ}$$

$$\beta = 7^{\circ}$$



$$\text{Area Sal6n 5} = 67,109 \text{ m}^2 + 2,9 \text{ m}^2 = 70,032 \text{ m}^2$$

$$\text{Perimetro Sal6n 5} = 34,152 \text{ m}$$

• Salón 6 =

$$- \Delta_1 = \frac{1,162 \text{ m} \cdot 8,268 \text{ m}}{2}$$

$$\Delta_1 = 4,807 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{8,268 \text{ m}}{1,162 \text{ m}} \right) = 82^\circ$$

$$\beta = 90^\circ + 82^\circ - 180^\circ = 8^\circ$$

$$- \Delta_2 = \frac{0,268 \text{ m} \cdot 7,514 \text{ m}}{2}$$

$$\Delta_2 = 1,006 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{7,514 \text{ m}}{0,268 \text{ m}} \right) = 88^\circ$$

$$\beta = 90^\circ + 88^\circ - 180^\circ = 2^\circ$$

• Salón 7 =

$$- \Delta_1 = \frac{1,096 \text{ m} \cdot 7,8 \text{ m}}{2}$$

$$\Delta_1 = 4,274 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{7,8 \text{ m}}{1,096 \text{ m}} \right) = 82^\circ$$

$$\beta = 90^\circ + 82^\circ - 180^\circ = 8^\circ$$

$$- \Delta_2 = 7,8 \text{ m} \cdot 8,699 \text{ m}$$

$$\Delta_2 = 67,836 \text{ m}^2$$

Salón 6



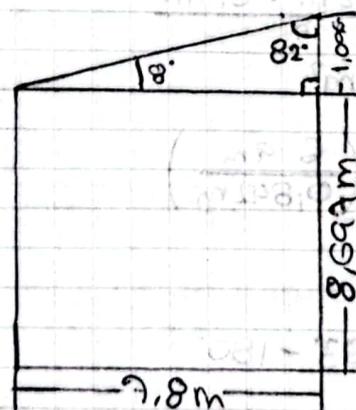
$$- A_{\square} = 8 \text{ m} \cdot 7,514 \text{ m}$$

$$A_{\square} = 60,112 \text{ m}^2$$

$$- \text{Área Salón 6} = 4,807 \text{ m}^2 + 1,006 \text{ m}^2 + 60,112 \text{ m}^2 = 65,942 \text{ m}^2$$

$$- \text{Perímetro S. 6} = 32,549 \text{ m}$$

Salón 7



$$- \text{Área salón 6} = 4,274 \text{ m}^2 + 67,836 \text{ m}^2$$

$$= 72,112 \text{ m}^2$$

$$- \text{Perímetro Salón 6} = 34,167 \text{ m}$$

Salón 8 =

$$-A_{\Delta} = \frac{0,906 \text{ m} \cdot 6,449 \text{ m}}{2}$$

$$A_{\Delta} = 2,921 \text{ m}^2$$

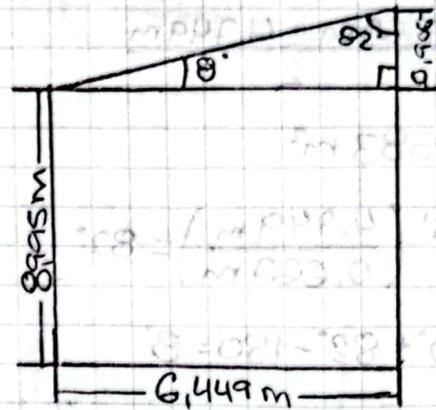
$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{6,449 \text{ m}}{0,906 \text{ m}} \right) = 82^{\circ}$$

$$\beta = 90^{\circ} + 82^{\circ} - 180^{\circ} = 8^{\circ}$$

$$-A_{\square} = 6,449 \text{ m} \cdot 8,995 \text{ m}$$

$$A_{\square} = 58,008$$

Salón 8



$$- \text{Área salón 8} = 2,921 \text{ m}^2 + 58,008 \text{ m}^2 = 60,936 \text{ m}^2$$

$$- \text{Perímetro Salón 8} = 31,859 \text{ m}$$

Salón 9 =

$$-A_{\Delta} = \frac{0,653 \text{ m} \cdot 4,65 \text{ m}}{2}$$

$$A_{\Delta} = 1,518 \text{ m}^2$$

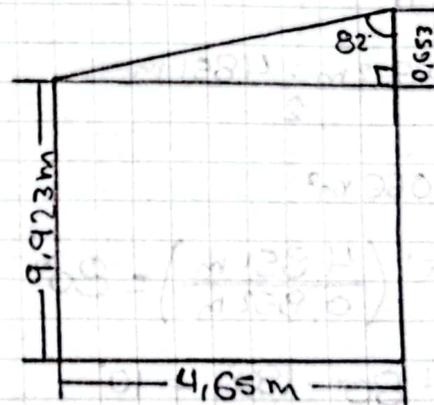
$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{4,65 \text{ m}}{0,653 \text{ m}} \right) = 82^{\circ}$$

$$\beta = 90^{\circ} + 82^{\circ} - 180^{\circ} = 8^{\circ}$$

$$-A_{\square} = 4,65 \text{ m} \cdot 9,923 \text{ m}$$

$$A_{\square} = 46,142 \text{ m}^2$$

Salón 9



$$- \text{Área salón 9} = 1,518 \text{ m}^2 + 46,142 \text{ m}^2 = 47,660 \text{ m}^2$$

$$- \text{Perímetro Salón 9} = 29,845$$

• Salón 10

$$- A_{\Delta} = \frac{0,667 \text{ m} \cdot 4,749 \text{ m}}{2}$$

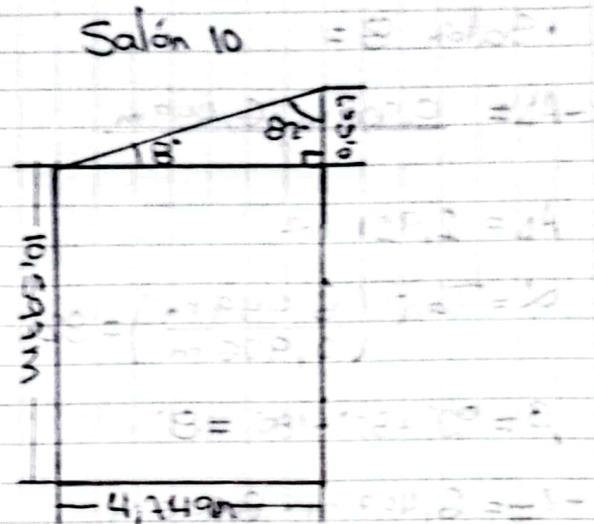
$$A_{\Delta} = 1,583 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{4,749 \text{ m}}{0,667 \text{ m}} \right) = 82^{\circ}$$

$$\beta = 90^{\circ} + 82^{\circ} - 180^{\circ} = 8^{\circ}$$

$$- A_{\square} = 4,749 \text{ m} \cdot 10,599 \text{ m}$$

$$A_{\square} = 50,325 \text{ m}^2$$



$$- \text{Área Salón 10} = 1,583 \text{ m}^2 + 50,325 \text{ m}^2 = 51,908 \text{ m}^2$$

$$- \text{Perímetro Salón 10} = 31,407 \text{ m}$$

• Salón 11 =

$$- A_{\Delta} = \frac{0,852 \text{ m} \cdot 4,851 \text{ m}}{2}$$

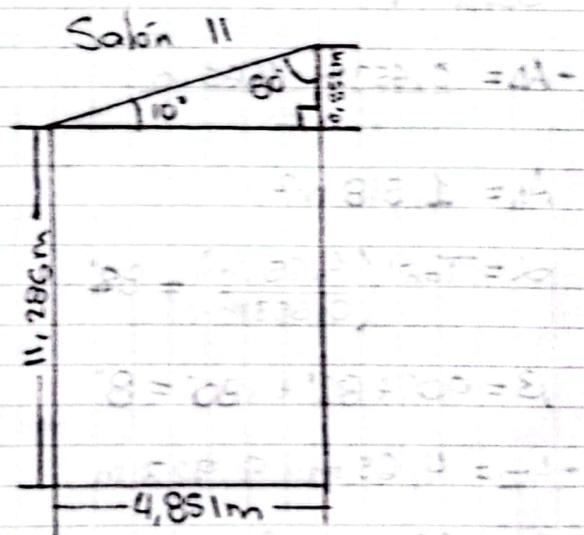
$$A_{\Delta} = 2,066 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{4,851 \text{ m}}{0,852 \text{ m}} \right) = 80^{\circ}$$

$$\beta = 90^{\circ} + 80^{\circ} - 180^{\circ} = 10^{\circ}$$

$$- A_{\square} = 4,851 \text{ m} \cdot 11,286 \text{ m}$$

$$A_{\square} = 54,748 \text{ m}^2$$



$$- \text{Área Salón 11} = 2,066 \text{ m}^2 + 54,748 \text{ m}^2 = 56,814 \text{ m}^2$$

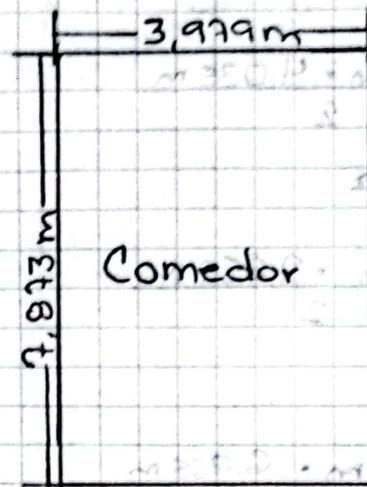
$$- \text{Perímetro Salón 11} = 33,199 \text{ m}$$

• Comedor =

- $A_{\square} = 3,979 \text{ m} \cdot 7,873 \text{ m}$

$A_{\square} = 31,326 \text{ m}^2$

- Perímetro = $23,704 \text{ m}$



• Cafeteria =

- $A_{\square_1} = 3,579 \text{ m} \cdot 1,93 \text{ m}$

$A_{\square_1} = 6,907 \text{ m}^2$

- $A_{\square_2} = 3,979 \text{ m} \cdot 4,565 \text{ m}$

$A_{\square_2} = 18,164 \text{ m}^2$

- Área Cafeteria = $6,907 \text{ m}^2 + 18,164 \text{ m}^2$
 $= 22,040 \text{ m}^2$

- Perímetro Cafetería = $19,748 \text{ m}$

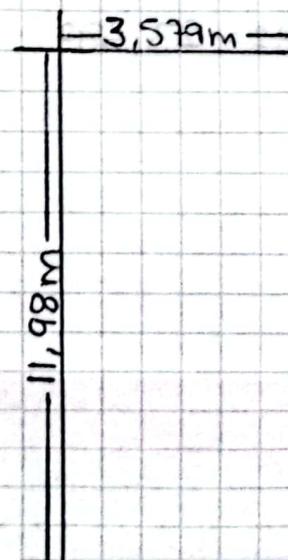


• Plazoleta

- $A_{\square} = 3,579 \text{ m} \cdot 11,98 \text{ m}$

$A_{\square} = 42,877 \text{ m}^2$

- Perímetro = $31,118 \text{ m}$



• Baños #1 =

$$-\Delta_1 = \frac{0,694 \text{ m} \cdot 4,035 \text{ m}}{2}$$

$$\Delta_1 = 1,4 \text{ m}^2$$

$$-\Delta_2 = \frac{0,670 \text{ m} \cdot 7,659 \text{ m}}{2}$$

$$\Delta_2 = 2,565$$

$$-A_{\square} = 4,035 \text{ m} \cdot 6,965 \text{ m}$$

$$A_{\square} = 28,103 \text{ m}^2$$

• Baño #2 =

$$-A_{\Delta} = \frac{0,596 \text{ m} \cdot 6,815 \text{ m}}{2}$$

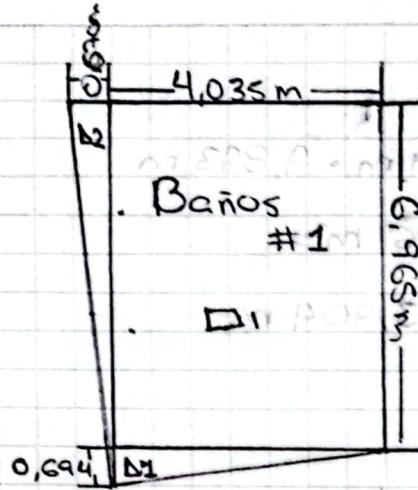
$$A_{\Delta} = 2,030 \text{ m}^2$$

$$-A_{\square} = 4,718 \text{ m} \cdot 6,815 \text{ m}$$

$$A_{\square} = 32,153 \text{ m}^2$$

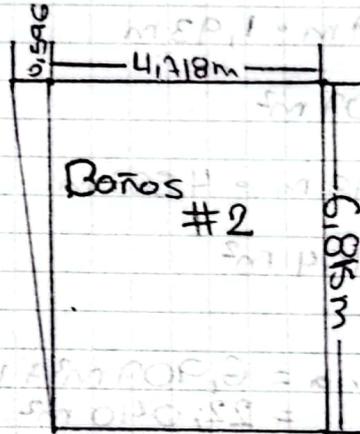
$$-\text{Área Baño \#2} = 2,030 \text{ m}^2 + 32,153 \text{ m}^2 = 34,181 \text{ m}^2$$

$$-\text{Perímetro baño \#2} = 23,687$$



$$-\text{Área baños \#1} = 1,4 \text{ m}^2 + 28,103 \text{ m}^2 = 31,98 \text{ m}^2$$

$$-\text{Perímetro baños \#1} = 23,455 \text{ m}$$



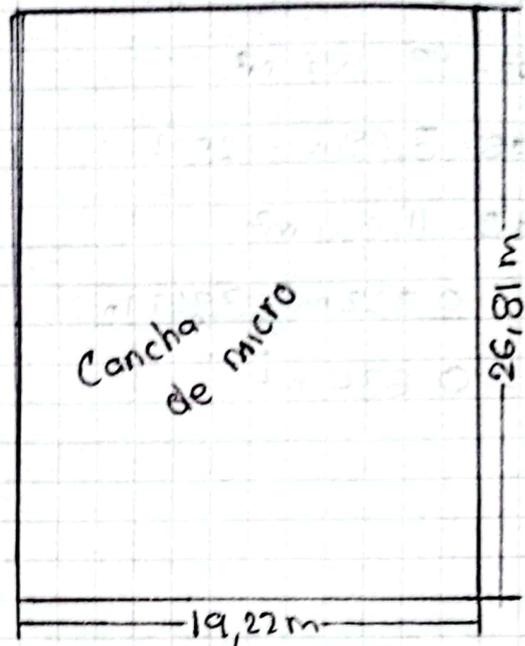
• Cancha de micro =

$$- A_{\square} = 19,22 \text{ m} \cdot 26,81 \text{ m}$$

$$A_{\square} = 466,964 \text{ m}^2$$

$$- \text{Área de C. de micro} = 466,964 \text{ m}^2$$

$$- \text{Perímetro de C. de micro} = 88,455 \text{ m}$$



• Pasillo =

$$A_{\square 1} = 13,91 \text{ m} \cdot 1,5 \text{ m}$$

$$A_{\square 1} = 20,865 \text{ m}^2$$

$$A_{\square 2} = 15,348 \text{ m} \cdot 1,5 \text{ m}$$

$$A_{\square 2} = 23,022 \text{ m}^2$$

$$A_{\square 3} = 9,15 \text{ m} \cdot 5,47$$

$$A_{\square 3} = 39,110 \text{ m}^2$$

$$A_{\square 4} = 14 \text{ m} \cdot 7,219 \text{ m}$$

$$A_{\square 4} = 101,066 \text{ m}^2$$

$$A_{\square 5} = 206 \text{ m} \cdot 16,214$$

$$A_{\square 5} = 33,400 \text{ m}^2$$

$$A_{\square 6} = 15,481 \text{ m} \cdot 6,132 \text{ m}$$

$$A_{\square 6} = 94,929 \text{ m}^2$$

$$A_{\Delta} = \frac{0,997 \text{ m} \cdot 13,59 \text{ m}}{2}$$

$$A_{\Delta} = \frac{13,549 \text{ m}^2}{2} = 6,774 \text{ m}^2$$

$$A_{01} = 3,942 \text{ m} \cdot 7,6 \text{ m}$$

$$A_{01} = 29,959 \text{ m}^2$$

$$A_{08} = 3,68 \text{ m} \cdot 2,992$$

$$A_{08} = 11,010 \text{ m}^2$$

$$A_{02} = \frac{0,322 \text{ m} \cdot 3,942 \text{ m}}{2}$$

$$A_{02} = 0,634 \text{ m}^2$$

$$\text{- Área pasillo} = \sum A_{01} \quad A_{02} \quad A_{03} \quad A_{04} \quad A_{05} \quad A_{06} \\ A_{07} \quad A_{08} \quad A_{09}$$

$$= 355,543 \text{ m}^2$$

$$\text{- Perímetro pasillo} = 189,682 \text{ m}$$