

[Ir a Campus >](#)[Cerrar Sesión >](#)[← VOLVER A MIS CURSOS](#)[Lista de cursos](#) > [2022-1 SISTEMAS ELÉCTRICOS \(IEE217-0821\)](#) > [Exámenes](#) > [Examen 2 - Parte Teórica](#)

## 2022-1 SISTEMAS ELÉCTRICOS (IEE217-0821)

<b>Comenzado el</b>	miércoles, 6 de julio de 2022, 15:00
<b>Estado</b>	Finalizado
<b>Finalizado en</b>	miércoles, 6 de julio de 2022, 15:19
<b>Tiempo empleado</b>	19 minutos 14 segundos
<b>Calificación</b>	4,00 de 4,00 (100%)

### Pregunta 1

Finalizado

Se puntúa 1,00 sobre 1,00

Sobre la puesta a tierra, indique la verdad o falsedad de las siguientes afirmaciones.

- I. El valor máximo de la resistencia a tierra indicado en el código nacional de electricidad es 25 Ohms para instalaciones en edificaciones de vivienda, comercio o plantas industriales.
- II. En el caso de instalaciones como subestaciones eléctricas y sistemas de generación es común indicar un valor de puesta a tierra igual o menor a 10 Ohms.
- III. Las instalaciones de telecomunicaciones o de control es común solicitar un valor de puesta a tierra de 5 Ohms.

- ☒ a. Solo I es verdadera
- ☐ b. Solo II es verdadera
- ☐ c. Solo I y II son verdaderas
- ☐ d. Solo II y III son verdaderas
- ☐ e. Todas son verdaderas

## Pregunta 2

Finalizado

Se puntúa 1,00 sobre 1,00

Sobre los interruptores diferenciales de protección, indique la verdad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- I. Los interruptores diferenciales protegen a las personas del choque eléctrico ocasionado por fallas en el aislamiento de los conductores de una instalación o contacto indirecto con la corriente eléctrica.
- II. Los interruptores diferenciales son capaces de actuar adecuadamente en una instalación que tenga o carezca de la puesta a tierra.
- III. Un contacto directo con la corriente eléctrica ocurre al contacto franco con puntos energizados, como son tomacorrientes o líneas eléctricas de alimentación. Se protege mediante el uso de puesta a tierra e interruptores diferenciales.

- ☒ a. Solo I y II son verdaderas
- ☐ b. Solo I y III son verdaderas
- ☐ c. Solo II y III son verdaderas
- ☐ d. Todas son verdaderas
- ☐ e. Solo I es verdadera

## Pregunta 3

Finalizado

Se puntúa 1,00 sobre 1,00

Sobre la puesta a tierra. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

Seleccione una:

- ☒ a. El cambio en las dimensiones de la longitud y el diámetro del electrodo de puesta a tierra reducen la resistencia de la puesta a tierra, siendo mayor el efecto del aumento de del diámetro del electrodo en comparación con el aumento de la longitud del electrodo.
- ☐ b. La distancia entre electrodos verticales mínima es la longitud del electrodo para evitar la interferencia de las superficies equipotenciales producidas alrededor de ellos.
- ☐ c. La conexión de electrodos verticales reduce la resistencia de la puesta a tierra de la siguiente manera: 40 % de la resistencia de una varilla con una segunda varilla, 60% de la resistencia de una varilla con una tercera varilla, 66 % de la resistencia al instalar la cuarta varilla.
- ☐ d. La utilización de productos mejoradores de la puesta a tierra depende del tipo de producto, que pueden ser bentonitas, productos en gel y cementos conductivos, los cuales disminuyen la resistencia de la puesta a tierra, aumentan el periodo entre operaciones de mantenimiento del pozo. Solamente se debe evitar productos que envenenen la tierra circundante.

## Pregunta 4

Finalizado

Se puntúa 1,00 sobre 1,00

Indique la verdad o falsedad del siguiente texto sobre interruptores automáticos de protección. “Los interruptores de protección tienen curvas de disparo que relacionan la corriente que circula por el interruptor automático y el tiempo de accionamiento del mismo, las curvas de disparo normalizadas de los interruptores automáticos de la norma IEC 60898-1 son las curvas B, C y D que se utilizan para diferentes tipos de cargas como generadores, cables de alimentación, cargas de alumbrado, transformadores, motores, etc.”

- ☒ a. Verdadera
- ☐ b. Falsa
- ☐ c. No se puede precisar

### ASISTENCIA DTI

asistencia-dti@pucp.edu.pe

Manual de Usuario

Preguntas Frecuentes

PAIDEIA - Dirección de Tecnologías de Información (DTI) | 2022  
2022 - PUCP - Derechos Reservados

### ◀ Examen 2

[Ir a...](#)

### Examen 2 - Parte Practica ▶

[Ver Condiciones](#)

[Reportar abuso](#)

[Ir a Campus >](#)[Cerrar Sesión >](#)[← VOLVER A MIS CURSOS](#)[Lista de cursos](#) > [2022-1 SISTEMAS ELÉCTRICOS \(IEE217-0821\)](#) > [Exámenes](#) > [Examen 2 - Parte Practica](#)

## 2022-1 SISTEMAS ELÉCTRICOS (IEE217-0821)

<b>Comenzado el</b>	miércoles, 6 de julio de 2022, 15:20
<b>Estado</b>	Finalizado
<b>Finalizado en</b>	miércoles, 6 de julio de 2022, 17:42
<b>Tiempo empleado</b>	2 horas 22 minutos
<b>Calificación</b>	14,00 de 16,00 (88%)

### Pregunta 1

Finalizado

Se puntúa 6,50 sobre 8,00

La instalación de un aula de capacitación en herramientas de computación y sistemas de diseño electrónico, esta aula tiene instalada el siguiente equipo:

- 16 luminarias LED lineales, cada una con una potencia de 32 W, 220 V, FP=0.95.
- Veinticuatro computadoras tipo desktop, cada una con estabilizador y pantalla integrada de 300 W, 220 V.
- Una impresora láser de alta producción cuya potencia es 1800 W, 220 V.
- Proyector multimedia de alta intensidad de 800 W, 220 V.

El tablero de distribución es trifásico y debe constar de los siguientes circuitos derivados:

- Tres circuitos derivados para alimentar las computadoras.
- Un circuito derivado para alimentar la impresora y el proyector multimedia.
- Un circuito derivado para alimentar las luminarias.
- Un circuito derivado para alimentar los tomacorrientes complementarios que deben instalarse las paredes, dos tomas en cada una de las paredes de mayor longitud y una toma en cada una de las paredes de menor longitud.

Todos los circuitos deben contar con protección contra sobrecorrientes y corrientes diferenciales, según sea necesario.

Se pide que:

- a. Defina el diagrama unifilar del tablero TAF del aula, indicando el tipo de circuitos derivados y su capacidad nominal. (2 puntos)
- b. Seleccionar los interruptores de protección que se instalaran en el tablero de distribución. (2 puntos)
- c. Realice el diagrama de cableado de la iluminación y los tomacorrientes complementarios. (4 puntos)

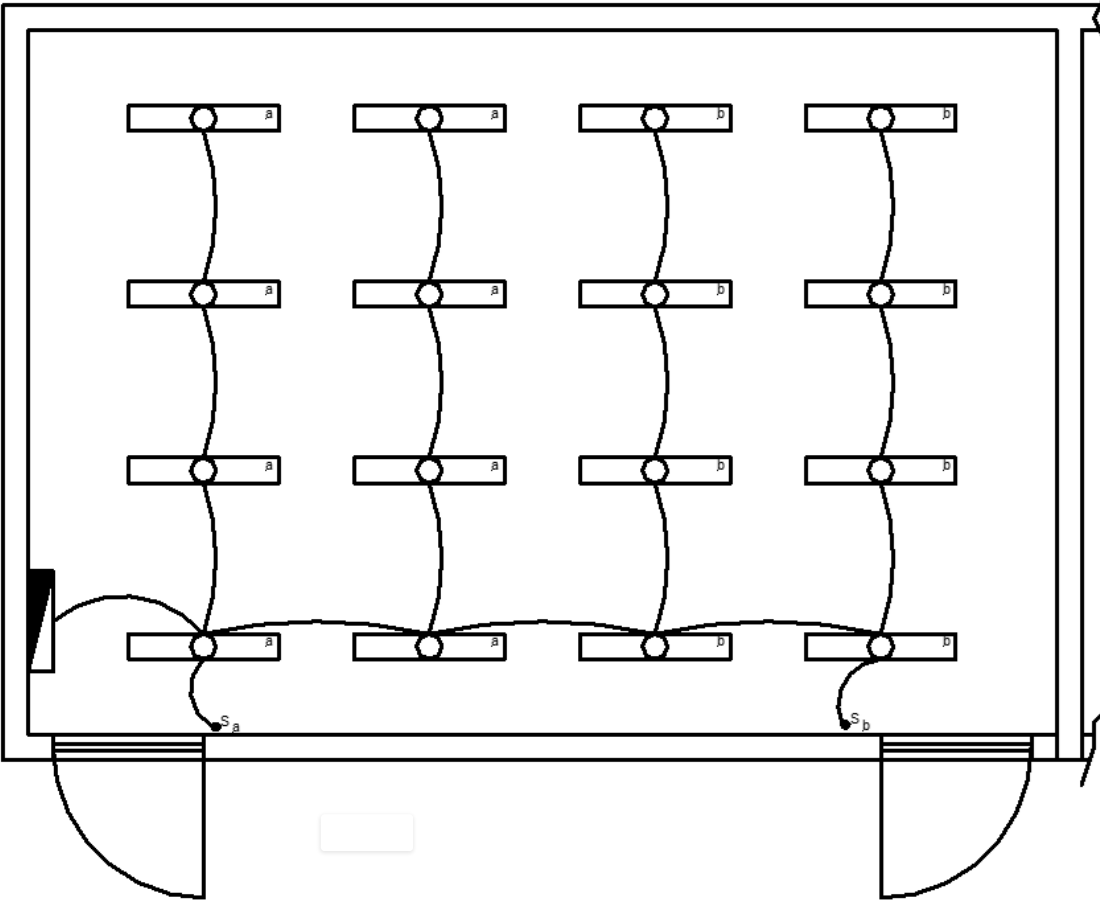
Explique las razones o criterios de su respuesta en los puntos a), b) y c) de esta pregunta.

[P1\\_20182815.pdf](#)

Comentario:

[https://paideia.pucp.edu.pe/cursos/pluginfile.php/3416414/question/response\\_bf\\_comment/2716704/1/64057711/P1\\_20182815.pdf](https://paideia.pucp.edu.pe/cursos/pluginfile.php/3416414/question/response_bf_comment/2716704/1/64057711/P1_20182815.pdf)

Información



## Pregunta 2

Finalizado

Se puntúa 7,50 sobre 8,00

Se desea instalar una puesta a tierra para un sistema de control industrial con un valor de 25 Ohms en un terreno cuya resistividad es 250 Ohm-m, se dispone de una area libre en el estacionamiento de la planta de 20 m x 20 m (distancia entre las paredes) para ello se le pide determinar las características de la puesta a tierra utilizando las siguientes opciones.

- Puesta a tierra formada por varillas de Cu de Ø19 mm x 2.4 m.
- Malla de tierra construida con alambre de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de lados iguales (dimensiones a x a) y con el reticulado que crea conveniente formado por los conductores de cobre.

Se sabe que el precio de las varillas de Cu es S/. 180 y el conductor de cobre es S/. 8 por metro de alambre utilizado, las dosis de soldadura cadwell S/. 50 por punto y el conector de la puesta a tierra a la linea principal de tierra S/. 10. Los sistemas serán construidos con soldaduras varilla-alambre o entre alambres. Observe que existen limitaciones de area para su instalación, tales como dejar un espacio de al menos un metro de las paredes y cimientos para garantizar que no existan interferencias.

Se pide:

- a. Diseñar y seleccionar la puesta a tierra más económica entre las alternativas mencionadas, indicando los materiales usados y los costos de instalación. Indicar el valor de resistencia esperado con su diseño. (6 puntos)
- b. ¿En caso se obtengan valores muy altos de resistencia, que recomendaría hacer para alcanzar los valores recomendados? (2 punto)

 [.p2\\_20182815.pdf](#)

Comentario:

[https://paideia.pucp.edu.pe/cursos/pluginfile.php/3416414/question/response\\_bf\\_comment/2716704/3/64057900/P2\\_20182815.pdf](https://paideia.pucp.edu.pe/cursos/pluginfile.php/3416414/question/response_bf_comment/2716704/3/64057900/P2_20182815.pdf)

ASISTENCIA DTI

[asistencia-dti@pucp.edu.pe](mailto:asistencia-dti@pucp.edu.pe)

Manual de Usuario

Preguntas Frecuentes

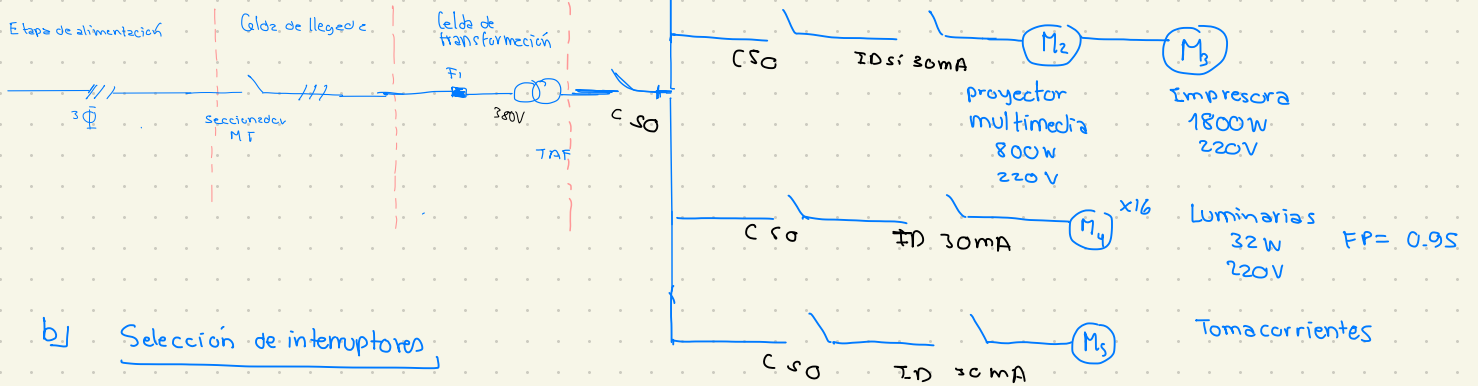
◀ Examen 2 - Parte Teórica

[Ir a...](#)

[Practica](#)

Pregunta 1

a)



b) Selección de interruptores

Se eligen los interruptores diferenciales ID si "superinmunizados", puesto que son ideales en circuitos que alimentan computadores o se utilizan estos interruptores con carga electrónica que presenta alta corriente de fuga. Se usarán estos mismos interruptores para el proyector multimedia y la impresora. El interruptor que se mencionen de clase A.



Para los circuitos derivadores de alumbrado se utiliza ID (interruptor diferencial). Además de ello, se usará el interruptor termomagnético (GO) por cada circuito derivador y para el tablero general.

calibre tipo e identificación

DATOS

	Dispositivo		kW	Tensión	FP	n
7	Computadoras-1	3.217158177	2400	220	1	1
8	Computadoras-2	3.217158177	2400	220	1	1
9	Computadoras-3	3.217158177	2400	220	1	1
	C.Derivado-4	3.485254692	2600	220	1	1
10	Luminarias	0.042895442	32	220	1	1
	Tomacorrientes	0	0	220	1	1
7				220	1	1
8	-		#DIV/0!	-	0	0
9						
10						

F	60 Hz	Se considera una temperatura media de 30°C
V	380	

ALIMENTADORES						
	Computadoras-1	Computadoras-2	Computadoras-3	C.Derivado-4	Luminarias	Tomacorrientes
Tensión (V)	380	380	380	380	380	380
Potencia (HP)	3.217158177	3.217158177	3.217158177	3.485254692	0.042895442	0
Eficiencia	1	1	1	1	1	1
FP	1	1	1	1	1	1
Longitud (m)	0	0	0	0	40	40
Corriente (A)	3.644956363	3.644956363	3.644956363	3.948702727	0.048599418	0
Idiseño	4.556195454	4.556195454	4.556195454	4.935878408	0.060749273	0

La potencia HP se usa para potencia mecánica (motores)

Son cargas monofasicas, y si usted las considera como arreglo trifasico deben tener cargas en multiplo de 3

	Inominal	Suma de I	Imayor	InteMayor	Idiseño
Carga 1	4.556195454	18.66521404	4.935878408		10
Carga 2	4.556195454		ImayorDis		Inominal
Carga 3	4.556195454		6.16984801		60
Carga 4	4.935878408				
Carga 5	0.060749273				
Carga 6	0				
Carga 7	0				

Esto se calcula para el interruptor general!!!

Es usual sobredimensionar al elegir los de protección, además, dado que no se cuenta con tomacorrientes y que no se puede estimar, se elige los interruptores termomagnéticos C50 como dispositivo de protección para el tablero general y para los circuitos derivados, pues con este se podrá proteger de manera adecuada. Esto quiere decir que nuestro dispositivo de protección termomagnético protege hasta una corriente nominal de 50A, valor que es mayor a la corriente nominal de todos los circuitos juntos (23.8 A) y de cada circuito derivado. Finalmente, para los interruptores diferenciales de protección se debe elegir uno que tenga mayor o igual corriente nominal. Se eligen 3 interruptores diferenciales de tipo IDsi de 30 mA y 2 interruptores diferenciales ID de 30 mA (se explica la razón de esta elección en la página anterior). Finalmente, evaluando calidad y precio se muestran los interruptores elegidos:

Solo esta eligiendo un solo modelo de interruptor para toda la instalacion? Por los valores considerados esta sobredimensionando excesivamente!!! por ejemplo segun sus calculos las luminarias consumen menos de 1 amperio.





## Referencia

<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2389452/interruptor-termomagnetico-2x50a-general-electric/2389452/?cid=upselldy#aL>

Se elige el interruptor de 50A que cumple la norma IEC 60898

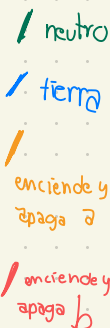
Se elige el interruptor diferencial de 63A > 50A como dispositivo de protección

## Referencia

<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/3538222/interruptor-diferencial-2x63a-sica/3538222/?queryId=9b57b812-98b8-49bf-a2aa-c4cae108b30>




c)



Si es lo que  
encienda "b"

TRSG  
~~TRSG~~ (E)

- ue Como se observa Sa controla el circuito a que enciende las primeras 8 lámparas
- ↳ Sb controla el circuito b que enciende las 8 lámparas siguientes
  - ↳ Además se observa 6 tomacorrientes de salida no controlada que cuentan conexión a tierra para cumplir con la norma y por seguridad
- 
- Si es lo enciende para que coloca

↳ Se controla el circuito b que enciende las 8 lámparas siguientes

4) Además se observa 6 tomacorrientes de salida no controlada que cuentan con conexión a tierra para cumplir con la norma y por seguridad.

# Puesta a tierra

Viviana Selenia Hanampa Castillo

a)

Datos generales	
Resistividad(Ohm-m)	250
Temperatura (°C)	25

Datos del electrodo
---------------------

Varilla
---------

Diametro (m)	0.019
Longitud (m)	2.4
Profundidad (m)	0.8

	R	# varillas	Costo
Varilla horizontal	98.434	1	240
Varilla vertical	103.203	1	240
Dos electrodos en línea	56.762	2	470
Tres electrodos en línea	39.217	3	700
Tres electrodos en triángulo	36.121	3	700
Cuatro electrodos en simetría	28.897	4	930
Ocho electrodos en simetría	16.513	8	1850

Con una puesta a tierra con varillas en distribución cuatro electrodos en simetría se obtiene un r de 28.8 ohms lo cual aún dista de 25. Si se escoge el siguiente en la tabla, con distribución ocho electrodos en simetría el r que se obtiene dista considerablemente de lo que se pide(25 ohm)

Debe considerar el costo del cobre para interconectar las varillas!!!

Malla o anillo
----------------

Dimensión a	5.67
Diemnsión b	5.67
número de varillas	10
varillas en horizontal	4
varillas en vertical	4
# travesaños	2
Dimensión varilla vertical	2.4

Deberia considerar numeros redondos (6m)

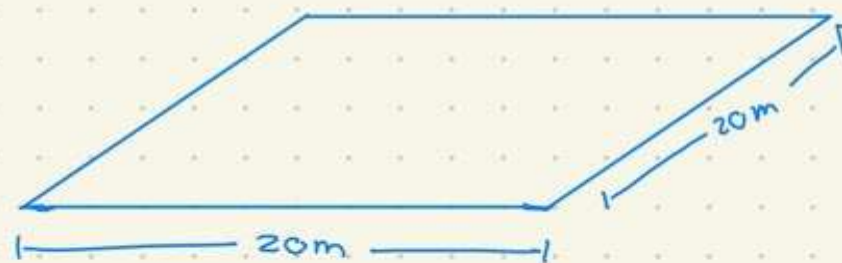
	R	Costo
Solo anillo	30.6	391.44
sin travesaños	25.0	1111.44
Contravesaños	25.3	1175.36

Se escoge una puesta tierra de tipo malla como se muestra en la figura. Se escoge este sistema puesto que es más exacto y su precio es aproximadamente alrededor de los otros sistemas (1111.44). Se escoge 2.4 como varilla que entra en la tierra para tener suficiente espacio y para evitar mucho trabajo de obra, ya que la varilla debe estar completamente enterrada, según la norma. Además de ello, el diseño que se presenta puede ser construido con facilidad en el estacionamiento (20\*20 m) y se cuenta con espacio de al menos un metro de las paredes y cimientos.

Podria considerar solo anillo de lado de 7m y llegar al objetivo sin instalar varillas que incrementan el costo!!!

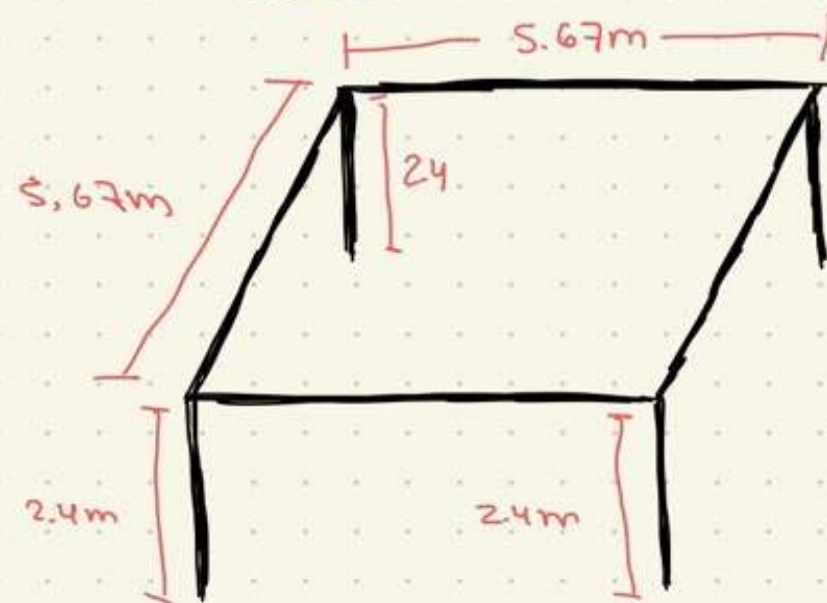
## Pregunta 2.

Diseño malla



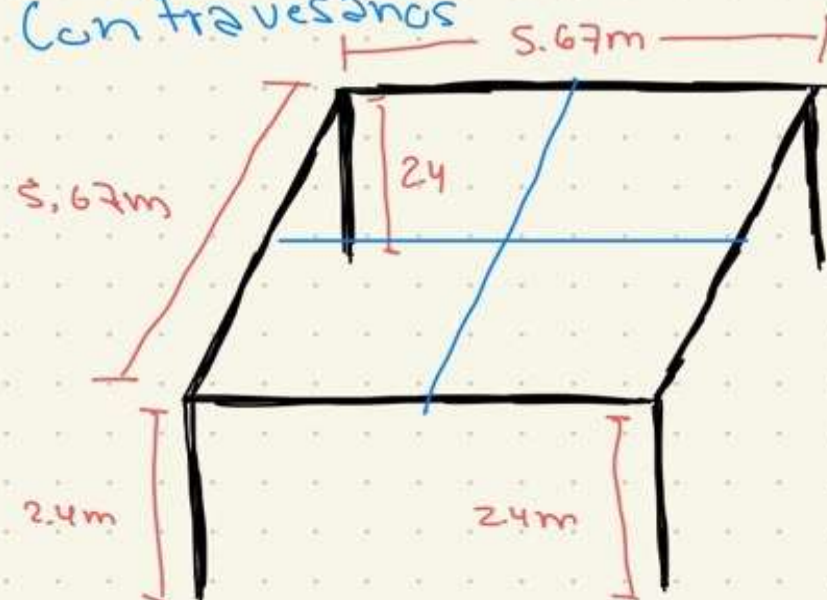
Estacionamiento

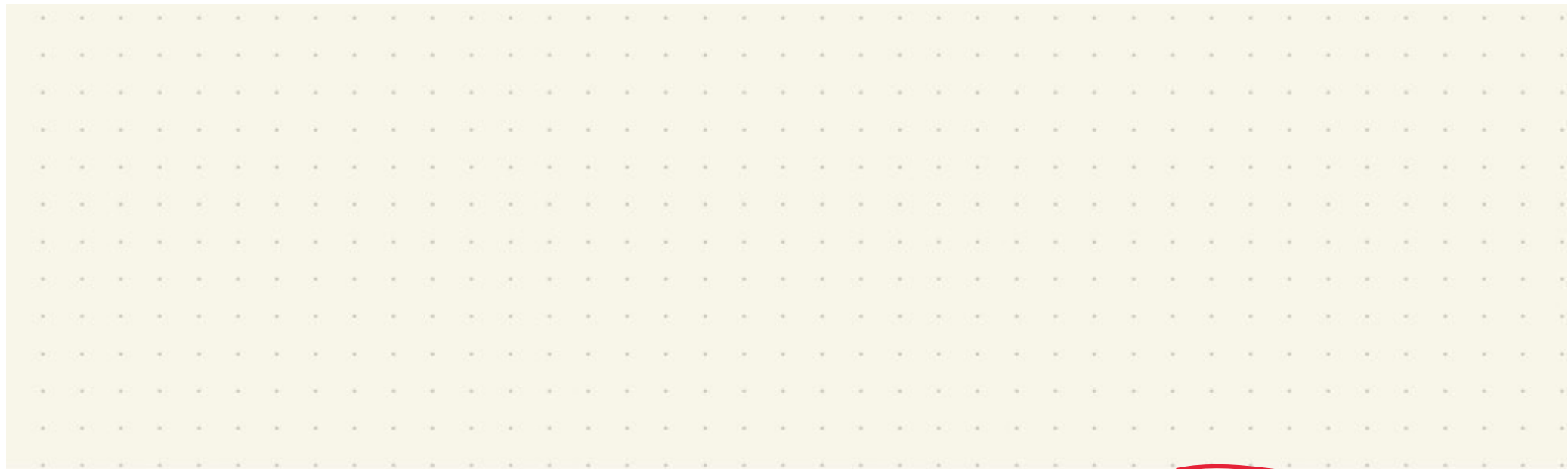
sin travesaños



Entra en el estacionamiento de  
20m x 20m

Con travesaños





**b)**

En caso se obtengan valores muy altos de resistencia se podría aumentar el número de varillas en caso se utilice una distribución de varillas este procedimiento reduce la resistencia en conjunto de todo el sistema. Así mismo, se podría colocar un electrodo de mayor longitud esto con el fin de reducir la resistencia. De igual forma, se podría realizar un tratamiento químico al suelo, es decir, actualmente, existen tratamientos a base de sales cuya función es retener la humedad en los electrodos, el propósito es de estabilizar la resistencia a tierra. otro método es el de los cementos conductivos.

Si considera varillas de mayor dimension debe tener en cuenta la facilidad de instalación (composicion del suelo) y disponibilidad en el mercado!!!

a) 5.5 ptos  
b) 2.0 ptos