

NOMBRES Y APELLIDOS: _____

NUMERO DE MATRICULA: _____

COMPROMISO DE HONOR

Reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, y no se permite la ayuda de fuentes no autorizadas ni copiar.

PARTE I. PREGUNTAS DE FORMATO MÚLTIPLE.

1. Relacione las siguientes definiciones. (2 puntos).

A.	Energía Eléctrica		Cuantifica la diferencia de potencial entre dos puntos. También llamada Tensión Eléctrica.
B.	Voltaje		Material cuya resistencia al paso de la electricidad es muy baja.
C.	Intensidad		Forma de energía resultante de una diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos.
D.	Conductor		Flujo de carga eléctrica por unidad de tiempo que recorre un material También llamada Corriente Eléctrica.

2. Explique la diferencia entre Corriente Continua y Corriente Alterna. (2 puntos).

3. Analice las Ventajas y Desventajas de la Corriente Alterna y la Corriente Continua con respecto a la distribución en torno a la ecuación $P = I R^2$. (2 puntos).

4. ¿Por qué la corriente Trifásica se utiliza para la transmisión de electricidad a grandes distancias? (2 puntos).

5. Explique cómo a partir de una conexión monofásica o trifásica se pueden obtener los siguientes voltajes: 120V, 240V, 400V. (3 puntos).

6. Clasifique las siguientes Tensiones Eléctricas según su tipo (Baja, Media, Alta, Muy Alta) y uso (Consumo, Producción, Distribución y Transmisión). (5 puntos).

VALOR	TIPO	USO
220V		
400V		
10KV		
45KV		
230KV		

7. Explique la diferencia entre Cable Eléctrico y Alambre Eléctrico. (1 puntos).

8. ¿Qué representa las siglas AWG con respecto al diámetro de los cables o alambres? (2 puntos).

- a. American Weight Gross
- b. American Wire Gauge
- c. Association of Wire Gauge
- d. American Weight Gauge
- e. Association of Wire Gross

9. Relacione los siguientes tipo de cable o alambre con sus características y usos. (5 puntos).

TIPO		DESCRIPCION Y USOS
A	TW	Cobre. Cable o alambre. Aislante PVC. Recubierto Nylon. Aplicación en zonas abrasivas o contaminadas. Máximo 90° C 600 V.
B	THWN	Cobre. Cable. Aislante PVC. Aplicación conexiones de electrodomésticos, extensiones, en general como cables portátiles.
C	TTU	Cobre. Cables o alambres. Aislante PVC. Circuitos de fuerza e iluminación. Aplicación en lugares secos y húmedos. Máximo 60° C 600 V.
D	SPT	Aluminio Desnudo. Aplicación Líneas de Transmisión o Distribución en largas distancias, cuando las fuerzas de tensión son altas. Máximo 60° C 300 V.
E	ACSR	Cobre. Cables. Aislante PE. Aplicación a la intemperie o enterrados. Tanto secos como húmedos. Máximo 75° C 2000 V.

10. ¿Cuáles son las 2 características que definen el tipo de un disyuntor o breaker? ¿Cuáles son las dos propiedades de protección a un circuito que ofrece un disyuntor o breaker? (2 puntos)

11. Para la instalación de redes de **agua potable** domiciliaria, es recomendable utilizar los siguientes tipos de tuberías: (2 PUNTOS)

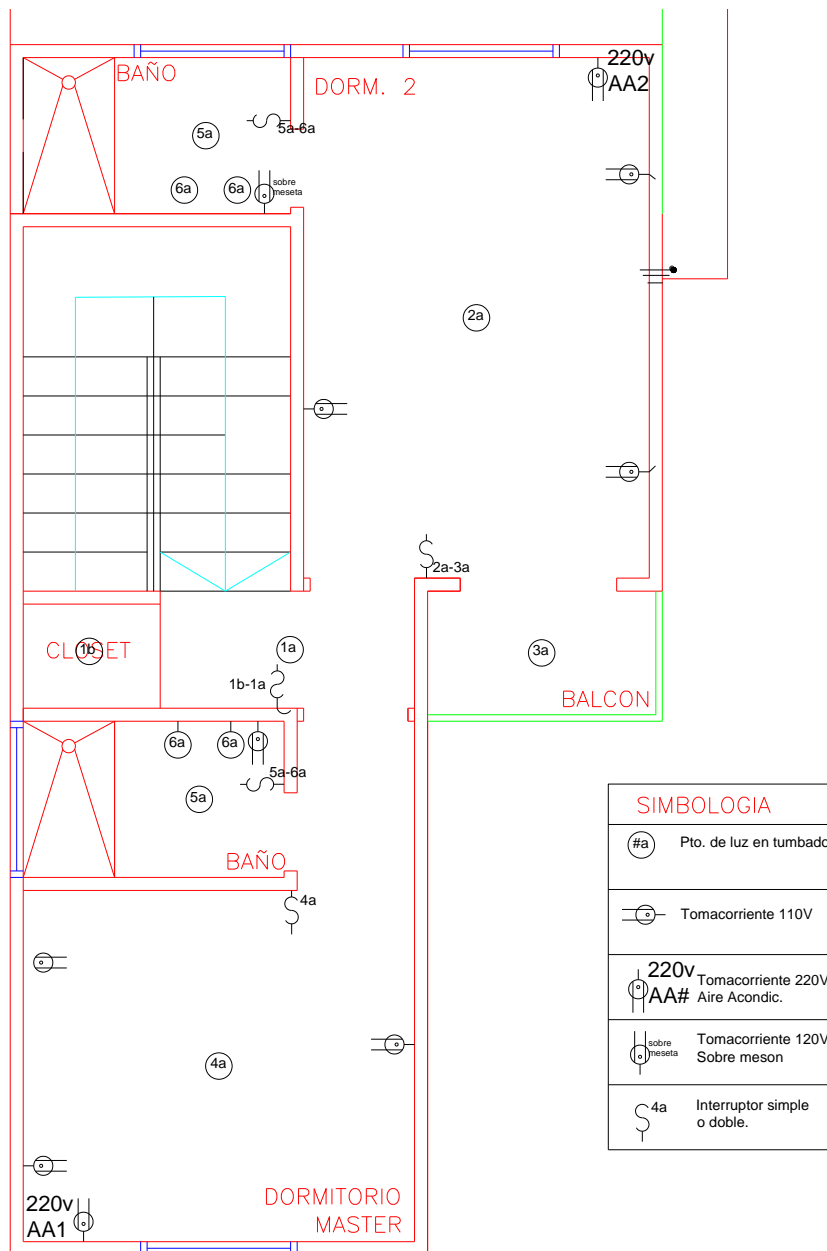
- a) Tubería roscable de P.V.C.
- b) Tubería de termofusión de P.V.C.
- c) Tubería roscable de Polipropileno.
- d) Tubería pegable de P.V.C.
- e) Tubería de Polipropileno de termofusión.
- f) Tubería roscable de acero inoxidable.

12. Nombre 5 accesorios que se utilizan en redes de **agua potable** domiciliaria. (2 PUNTOS)
13. Nombre 5 accesorios que se utilizan en redes de **aguas servidas** domiciliaria. (2 PUNTOS)
14. De acuerdo a la Norma Ecuatoriana de la Construcción, una edificación requiere sistema de bombeo cuando la presión mínima en la acometida en m.c.a. es menor a: (1 PUNTOS)
- a) 5 m.c.a.
 - b) 10 m.c.a.
 - c) 15 m.c.a.
 - d) 20 m.c.a.
 - e) 25 m.c.a.
15. Explique el funcionamiento y utilidad de un sifón de aguas servidas. (3 PUNTOS)
16. Explique el funcionamiento y utilidad de la ventilación en una red de aguas servidas. (3 PUNTOS)

- 17.Cuál de las siguientes es la mejor definición de Unidad de Equivalencia Hidráulica (U.E.H.)para piezas sanitarias en redes domiciliarias: (2 PUNTOS)
- a) Concepto determinista con el cual se cuantifica la contribución del caudal al sistema de alcantarillado sanitario.
 - b) Concepto probabilístico con el cual se cuantifica la contribución del caudal al sistema de alcantarillado sanitario.
 - c) Diámetro mínimo de la tubería y accesorios de descarga del aparato sanitario.
 - d) Diámetro máximo de la tubería y accesorios de descarga del aparato sanitario.
 - e) Unidad de significancia de equivalencia para poder homologar las descargas de los diferentes aparatos sanitarios.
18. Nombre 5 criterios que se deben utilizar al diseñar redes domiciliarias de aguas servidas. (5 PUNTOS)
19. La velocidad de diseño del agua potable en las tuberías debe fluctuar entre los siguientes valores: (2 PUNTOS)
- a) 0.5 m/s y 3.0 m/s
 - b) 0.6 m/s y 2.5 m/s
 - c) 0.6 m/s y 3.0 m/s
 - d) 0.5 m/s y 2.0 m/s
 - e) Ninguna de las anteriores.
20. El depósito de almacenamiento debe poseer un volumen útil que garantice el suministro estimado para: (2 PUNTOS)
- a) 12 horas
 - b) 24 horas
 - c) 36 horas
 - d) 48 horas
 - e) Ninguna de las anteriores.

PARTE II. PROBLEMA 1. (25 PUNTOS):

Diseñe las **derivaciones** (conductores, tuberías y disyuntores) del Panel de Distribución de Planta Alta de la siguiente vivienda. (30 puntos).



ELECTRICIDAD PLANTA ALTA

Considerar:

100 VA por cada punto iluminación

150 VA por cada tomacorriente de 110V

1800 VA por cada punto de 220V de Aire Acondicionado

1200VA por cada punto de Tomacorriente de Sobremesón.

PARTE II. PROBLEMA 2. (25 PUNTOS)::**DISEÑO DE REDES DE AGUA POTABLE DOMICILIAR: (25 PUNTOS)**

- Calcular el volumen de almacenamiento
- Dimensionar la bomba y tanque de presión.
- Considerar una altura de entresijos de 2.8 metros.
- Asumir una presión en la red igual a 2.5 m.c.a.

Tabla 16.1. Demandas de caudales, presiones y diámetros en aparatos de consumo

Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Presión		Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)
		recomendada (mc.a.)	mínima (mc.a.)	
Bañera / tina	0.30	7.0	3.0	20
Bidet	0.10	7.0	3.0	16
Calentadores / calderas	0.30	15.0	10.0	20
Ducha	0.20	10.0	3.0	16
Fregadero cocina	0.20	5.0	2.0	16
Fuentes para beber	0.10	3.0	2.0	16
Grifo para manguera	0.20	7.0	3.0	16
Inodoro con depósito	0.10	7.0	3.0	16
Inodoro con fluxor	1.25	15.0	10.0	25
Lavabo	0.10	5.0	2.0	16
Máquina de lavar ropa	0.20	7.0	3.0	16
Máquina lava vajilla	0.20	7.0	3.0	16
Urinario con fluxor	0.50	15.0	10.0	20
Urinario con llave	0.15	7.0	3.0	16
Sauna, turco, ó hidromasaje domésticos	1.00	15.0	10.0	25

CAUDAL MAXIMO PROBLABLE:

$$Q_{MP} = k_s \times \sum q_i \quad k_s = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + F \times (0.04 + 0.04 \times \log [\log (n)])$$

n: número total de aparatos servidos

F=2 Viviendas

VELOCIDAD EN TUBERIAS:	PERDIDAS POR VELOCIDAD:
$V = \frac{21.221 * QMP}{D^2}$	$h_v = \frac{V^2}{2g}$

PERDIDA DE CARGA POR FRICCIÓN

$J = j \times L$	$j = 4C \frac{V^{1.75}}{D^{1.2}}$
------------------	-----------------------------------

LONGITUD EQUIVALENTE:

$$L_e = \left(A \times \left(\frac{d}{25.4} \right) \pm B \right) \times \left(\frac{120}{C} \right)^{1.8519}$$

Tabla 16.5. Factores para el cálculo de longitudes equivalentes

Accesorio	Factor A	Factor B
Codo de 45°	0.38	+ 0.02
Codo radio largo 90°	0.52	+ 0.04
Entrada normal	0.46	- 0.08
Reducción	0.15	+ 0.01
Salida de tubería	0.77	+ 0.04
Tee paso directo	0.53	+ 0.04
Tee paso de lado y tee salida bilateral	1.56	+ 0.37
Tee con reducción	0.56	+ 0.33
Válvula de compuerta abierta	0.17	+ 0.03
Válvula de globo abierta	8.44	+ 0.50
Válvula de pie con criba	6.38	+ 0.40
Válvula de retención	3.20	+ 0.03

plg	mm	mm	long
1/2	20	3,4	6m
3/4	25	3,9	6m
1	32	4,9	6m
1 1/4	40	5,7	6m
1 1/2	50	6,3	6m
2	63	7,5	6m

TUBERÍAS CUATRITUBO



plg	mm	mm	long
1/2	20	3,4	6m
3/4	25	3,9	6m
1	32	4,9	6m
1 1/4	40	5,7	6m
1 1/2	50	6,3	6m
2	63	7,5	6m

TUBERÍAS ROSCABLE PP



POTENCIA DE LA BOMBA:

- $P = \frac{Q_b \times P_d}{76 \times \%effi}$
 - P: Potencia de la bomba (HP)
 - Q_b: Caudal manejado por la bomba (l/s)
 - P_d: Presion dinamica (m)
 - %effi : Porcentaje de eficiencia en decimal. Entre 50% y 65%

DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE DE PRESION

- $V_t = V_u \times \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P_{min}}$
- $V_u = Q_b \times T$
 - V_t : Volumen total del Tanque (Lt)
 - V_u: Volumen util del Tanque (Lt)
 - T = Tiempo entre encendido y apagado de la bomba (Tabla 16.6 NEC 11)
 - P_{max} = Presion maxima del sistema en atm
 - P_{min} = Presion minima del sistema en atm

Potencia de la bomba (HP)	T (seg)
1/3-1/2	20
3/4-1	30
1 1/2-3	40
5-7 1/2	60
10-15	90
20-30	120

- **CONDUCTORES**

Calibre AWG ó MCM	Sección mm ²	FORMACION	ESP ESOR AISLAMIENTO mm	DIAMETRO EXTERIOR mm	PESO TOTAL Kg/Km	Capacidad de corriente		TIPO CABLE	Altern. de embal.
		No. de Hilos por diámetro en mm.				Para 1 cond. al aire libre Amp.	Para 3 cond. en conduit Amp.		
20	0.52	1 x 0.813	0.76	2.33	9.81	6	7	TF	A,E
18	0.82	1 x 1,02	0.76	2.54	13.16	6	7	TF	A,E
16	1.31	1 x 1,29	0.76	2.81	18.10	10	8	TF	A,B
14	2.08	1 x 1,63	0.76	3.15	26.10	20	15	TW	A,B
12	3.31	1 x 2,05	0.76	3.57	38.30	25	20	TW	A,C
10	5.26	1 x 2,59	0.76	4.11	57.40	40	30	TW	A,D
8	8.34	1 x 3,26	1.14	5.54	95.20	60	40	TW	A,B
14	2.08	7 x 0,62	0.76	3.38	27.80	20	15	TW	A,B
12	3.31	7 x 0,78	0.76	3.86	40.10	25	20	TW	A,C
10	5.26	7 x 0,98	0.76	4.46	59.90	40	30	TW	A,D
8	8.37	7 x 1,23	1.14	5.97	105.20	60	40	TW	A,B,E
6	13.30	7 x 1,55	1.52	7.69	170.40	80	55	TW	A,E
4	21.15	7 x 1,96	1.52	8.92	255.50	105	70	TW	A,E
2	33.62	7 x 2,47	1.52	10.45	388.90	140	95	TW	A,E
1	42.36	7 x 2,78	2.03	12.40	482.90	165	110	TW	A,D,E

- **TUBERIA ELECTRICA PVC**

Número Máximo de conductores que caben en un tubo de PVC de diámetro:							
φ PVC pesada	Cables tipo TW						
	8	10	12	14	16	18	20
3/8"	1	1	2	3	4	5	6
1/2"	1	3	5	6	8	9	11
3/4"	4	8	11	14	18	22	26
1"	8	15	20	26	32	39	47
30mm	11	21	28	36	45	55	66
50mm	32	59	78	100	126	155	184

- **DISYUNTORES O BREAKERS**

NUMERO DE POLOS	AMPERIOS
1 - 2	10
1 - 2	15
1 - 2	20
1 - 2	30
1 - 2	40
1 - 2	50
1 - 2	60