Seguridad Eléctrica Ltda.

www.seguridadelectricaltda.com

Bogotá - Colombia

© Copyright: Seguridad Eléctrica Ltda.

ANÁLISIS DE RIESGO POR RAYOS
NTC 4552-2/2008
IEC 62305-2/2006

PREPARADO POR: ING. LORENA VALENCIA REVISADO POR: ING. HECTOR GRAFFE VALIDADO POR: ING. FAVIO CASAS

PROYECTO:	DISEÑO FASE 2 UNAP

DIMENSIONES DE LA ESTRUCTURA A PROTEGER

Largo de la estructura **L** (m)	84
Ancho de la estructura **W** (m)	25
Altura máxima de la estructura **H** (m)	11
Marque si la estructura posee parte sobresaliente.	☑
Altura máxima de la estructura **Hp** (m)	25
Densidad de rayos a tierra (Rayos/km²-año) **DDT**	13

Ejemplo de dimensiones de estructura

DDT

CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

Seleccione la localizacion de la estructura a ser protegida.	Rodeado de objetos o árboles más altos
Ambiente donde están las acometidas de la estructura.	Urbano (entre 10 y 20 m de altura)
Selecione el tipo de suelo en el **interior** de la estructura	Gravilla, tapete plástico.
Selecione el tipo de suelo en el **exterior** de la estructura	Mármol, cerámica.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ACOMETIDAS DE SERVICIOS

ACOMETIDA DE POTENCIA

Marque si la estructura a proteger tiene una estructura adyacente de donde proviene la acometida de potencia	☑
Longitud de la estructura adyacente **La** (m)	28
Ancho de la estructura adyacente **Wa** (m)	12
Altura de la estructura adyacente **Ha** (m)	8
Seleccione la localizacion de la estructura adyacente	Rodeado de objetos o árboles de igual altura o menor
Seleccione el tipo de acometida	Acometida Subterranea
Altura de los conductores de potencia desde el nivel de la tierra **Hc** (m)	0
Seleccione la localizacion de la acometida de servicio	Rodeado de objetos o árboles de igual altura o menor
Ingrese la longitud de la acometida de servicio (m)	170
Transformador AT/BT en la acometida	Acometida Sin Transformador
Ingrese la resistividad del suelo **ρ** (Ωm)	260

Ejemplo de estructura adyacente

ACOMETIDA DE COMUNICACIONES

Marque si la estructura a proteger tiene una estructura adyacente de donde proviene la acometida	☐
Longitud de la estructura adyacente **La** (m)	0
Ancho de la estructura adyacente **Wa** (m)	0
Altura de la estructura adyacente **Ha** (m)	0
Seleccione la localizacion de la estructura adyacente	Rodeado de objetos o árboles de igual altura o menor
Ingrese el número de acometidas de comunicaciones	1
Seleccione el tipo de acometida	Acometida Aérea
Altura de los conductores de comunicaciones desde el nivel de la tierra **Hc** (m)	6
Seleccione la localizacion de esta acometida.	Rodeado de objetos o árboles de igual altura o menor
Ingrese la longitud de la acometida de servicio (m)	1000

Ejemplo de estructura adyacente

Seguridad Eléctrica Ltda.

www.seguridadelectricaltda.com

Bogotá - Colombia

© Copyright: Seguridad Eléctrica Ltda.

ANÁLISIS DE RIESGO POR RAYOS
NTC 4552-2/2008
IEC 62305-2/2006

PREPARADO POR: ING. LORENA VALENCIA REVISADO POR: ING. HECTOR GRAFFE VALIDADO POR: ING. FAVIO CASAS

OTRO TIPO DE ACOMETIDA

Marque si la estructura a proteger tiene una estructura adyacente de donde proviene la acometida de potencia	☐
Longitud de la estructura adyacente **La** (m)	0
Ancho de la estructura adyacente **Wa** (m)	0
Altura de la estructura adyacente **Ha** (m)	0
Seleccione la localizacion de la estructura adyacente	Rodeado de objetos o árboles de igual altura o menor
Ingrese el número de acometidas	1
Seleccione el tipo de acometida	Acometida Aérea
Altura de los conductores desde el nivel de la tierra **Hc** (m)	13
Seleccione la localizacion de la acometida de servicio	Aislado: en la cima de una colina o elevación
Ingrese la longitud de la acometida de servicio (m)	49

Ejemplo de estructura adyacente

ACCIONES PREVENTIVAS FRENTE AL RIESGO POR RAYO

Medidas tomadas frente a tensiones de paso y contacto.	Sin medidas de protección	☐
	Aislamiento eléctrico de bajantes expuestas	☑
	Equipotencialización efectiva a nivel del suelo	☑
	Avisos de advertencia	☑
	Refuerzos estructurales como bajantes o restricciones físicas	☑

Selecione el nivel de protección de la estructura	Nivel II de protección contra rayos
Seleccione el sistema de protección interno adoptado e edificio.	Sistema de protección interno coordinado en Nivel II
Si la estructura a proteger posee paredes y techos metálicos con un espesor entre 0,1 mm y 0,5 mm marque la casilla.	☑ VERDADERO
Tamaño de la cuadrícula para apantallamientos localizados, distancia entre bajantes o distancia entre columnas si se utiliza un sistema natural w (m)	22
Tipo de cableado interno	Sin apantallamiento y con lazos inductivos (conductores del mismo circuito en diferentes r
Marque la casilla si la pantalla del cable esta conectada a la misma barra equipotencial a la cual esta conectado el equipo.	☑
Tipo de canalización	◉ Metálica puetas a tierra en ambos extremos ○ Metálica no puesta a tierra o en un solo extremo ○ No Metálica
Ingrese el menor valor de tensión soportable al impulso tipo rayo en voltios, del sistema a proteger (BIL equipos) **Uw**	2000
Marque la casilla si existe equipotencialización de las estructuras metálicas, sistemas internos, partes conductoras exter acometidas de servicio y lineas conectadas a la estructura a proteger	☑ VERDADERO

Seguridad Eléctrica Ltda.

www.seguridadelectricaltda.com

Bogotá - Colombia

© Copyright: Seguridad Eléctrica Ltda.

ANÁLISIS DE RIESGO POR RAYOS
NTC 4552-2/2008
IEC 62305-2/2006

PREPARADO POR: ING. LORENA VALENCIA REVISADO POR: ING. HECTOR GRAFFE VALIDADO POR: ING. FAVIO CASAS

EVALUACIÓN DE PÉRDIDAS

PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS

Seleccione el uso de la estructura.	Instalaciones de atención médica, hoteles, ed
Marque si pueden haber personas expuestas a tensiones de paso y de contacto dentro de la estructura, fuera de la estructura o en ambas ubicaciones.	☑ Dentro de la estructura ☑ Fuera de la estructura
Pérdidas por sobretensiones en instalaciones con sistemas eléctricos críticos.	Sistemas eléctricos o electrónicos no críticos. E
Selecione el riesgo por fuego en la estructura.	Bajo (Estructuras que almacenen material combustible ocasionalmente)

Selecione la medida de prevención para reducir las consecuencias por fuego.

Extintores automáticos; instalaciones de alarma automática

Selecione la situación especial de peligro.

Nivel medio de pánico (edificaciones para eventos culturales o deportivos, de 100 a 1000 personas)

PÉRDIDA DE SERVICIOS ESCENCIALES

Selecione el tipo de servicio público que no se debería perder.	No existen servicios escenciales

PÉRDIDA DE HERENCIA CULTURAL IRREEMPLAZABLE

Seleccione si existe herencia cultural irreemplazable en la edificiación.	☐

EVALUACIÓN DE RIESGO

PROMEDIOS ANUALES DE DESCARGAS

PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS ESTRUCTURA AISLADA					
A_{dmax}	36121,45868		Ad'	17671,45868	
$A_d=A_{dmin}$	12715,1944		Ad''	17671,45868	
N_d	**0,057432241**				

PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS ESTRUCTURA ADYACENTE DE DONDE PROVIENE LA ACOMETIDA DE POTENCIA					
$A_{d/a1}$	4065,557368				
$N_{d/a1}$	**0,026426123**				

PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS ESTRUCTURA ADYACENTE DE DONDE PROVIENE LA ACOMETIDA DE COMUNICACIONES					
$A_{d/a2}$	0				
$N_{d/a2}$	**0**				

PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS ESTRUCTURA ADYACENTE DE DONDE PROVIENE LA ACOMETIDA DE OTRO					
$A_{d/a3}$	0				
$N_{d/a3}$	**0**				

PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS CERCANAS A LA ESTRUCTURA					
A_M	250849,5408		N_M	0,757828767	
N_M	**0,757828767**				

PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS SOBRE LAS ACOMETIDAS DE SERVICIOS DE POTENCIA						
A_{L1}	1822,070251		$A_{L\ Aérea}$	0		
N_{L1}	**0,011843457**		$A_{L\ Subterranea}$	1822,070251		

PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS SOBRE LAS ACOMETIDAS DE SERVICIOS DE COMUNICACIONES						
A_{L2}	34812		$A_{L\ Aérea}$	34812		
N_{L2}	**0,226278**		$A_{L\ Subterranea}$	15592,40649		

PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS SOBRE LAS ACOMETIDAS DE SERVICIOS DE OTRO						
A_{L3}	257,9922479		$A_{L\ Aérea}$	1248		
N_{L3}	**0,006707798**		$A_{L\ Subterranea}$	257,9922479		

PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS CERCANAS A LAS ACOMETIDAS DE POTENCIA						
A_{i1}	68529,19086		$A_{i\ Aérea}$	170000		
N_{i1}	**0,089087948**		$A_{i\ Subterranea}$	68529,19086		

PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS CERCANAS A LAS ACOMETIDAS DE COMUNICACIONES						
A_{i2}	1000000		$A_{i\ Aérea}$	1000000		
N_{i2}	**1,3**		$A_{i\ Subterranea}$	403112,8874		

PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS CERCANAS A LAS ACOMETIDAS DE OTRO						
A_{i3}	19752,53148		$A_{i\ Aérea}$	49000		
N_{i3}	**0,025678291**		$A_{i\ Subterranea}$	19752,53148		

PROBABILIDADES DE DAÑOS Y LESIONES

PROBABILIDAD P_A DE LESIONES A SERES VIVOS CAUSADAS POR TENSIONES DE PASO O DE CONTACTO		
P_A	**0,00000**	

PROBABILIDAD P_B DE DAÑO A LA ESTRUCTURA POR DESCARGAS DIRECTAS		
P_B	**0,050000**	

PROBABILIDAD DE DAÑO DE SISTEMAS INTERNOS POR IMPACTO DIRECTO A LA ESTRUCTURA		
$Pc=P_{DPS}$	**0,02**	

PROBABILIDAD DE DAÑO DE SISTEMAS INTERNOS POR IMPACTOS CERCANOS A LA ESTRUCTURA							
K_{MS}	**7,5E-10**	K_{S1}	0,0001	K_{S2}	0,0001	$Ks_{3'}$	1
P_M	**0,0001**	K_{S3}	0,1	K_{S4}	0,750000	**P_{MS}**	0,0001

PROBABILIDAD DE LESIONES A SERES VIVOS A CAUSA DE TENSIONES DE TOQUE O PASO POR DESCARGAS SOBRE LAS ACOMETIDAS DE SERVICIO			
P_U	**0,02**	**P_{LD}**	**1**

PROBABILIDAD DE DAÑOS FISICOS A CAUSA DE DESCARGAS DIRECTAS EN LAS ACOMETIDAS DE SERVICIOS	
P_V	**0,02**

PROBABILIDAD DE DAÑO DE SISTEMAS INTERNOS A CAUSA DE DESCARGAS DIRECTAS EN LAS ACOMETIDAS DE SERVICIOS	
P_W	**0,02**

PROBABILIDAD DE DAÑO DE SISTEMAS INTERNOS A CAUSA DE DESCARGAS CERCANAS A LAS ACOMETIDAS DE SERVICIOS			
P_Z	**0,02**	**P_{L1}**	**1**

PERDIDAS POR AÑO

Pérdida de vidas humanas Lx1

PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS POR TENSIONES DE PASO Y CONTACTO FUERA DE LA ESTRUCTURA						
Lt_A	0,01	Lf1	0,1	Lo_1	0	
L_{A1}	**0,00001**	ra	0,001			

PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS POR FUEGO O EXPLOSIÓN DENTRO DE LAS ESTRUCTURAS POR ARCO ELÉCTRICO POR IMPACTO SOBRE LA ESTRUCTURA						
rp	0,2	rf	0,001	hz	5	
L_{B1}	**0,0001**					

PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS POR TENSIONES DE CONTACTO DENTRO DE LA ESTRUCTURA			
Lt_U	0,0001	ru	0,0001
L_U	**0,00000001**		

PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS POR DAÑOS FISICOS A CAUSA DE DESCARGAS EN ACOMETIDAS DE SERVICIOS	
L_{V1}	**0,0001**

PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS POR FALLA DE SISTEMAS INTERNOS POR IER A CAUSA DE DESCARGAS EN LA ESTRUCTURA	
L_{C1}	**0**

PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS POR FALLA DE SISTEMAS INTERNOS POR IER A CAUSA DE DESCARGAS PROXIMAS A LA ESTRUCTURA	
L_{M1}	**0**

PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS POR FALLA DE SISTEMAS INTERNOS POR IER A CAUSA DE DESCARGAS SOBRE LAS ACOMETIDAS DE SERVICIO	
L_{W1}	**0**

PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS POR FALLA DE SISTEMAS INTERNOS POR IER A CAUSA DE DESCARGAS CERCANAS A LAS ACOMETIDAS DE SERVICIO	
L_{Z1}	**0**

Pérdida inaceptable del servicio público Lx2

PÉRDIDA INACEPTABLE DEL SERVICIO PÚBLICO POR EXPLOSIÓN DENTRO DE LA ESTRUCTURA POR ARCO ELÉCTRICO, POR IMPACTO SOBRE LA ESTRUCTURA						
rp	0,2	rf	0,001	Lf2	0	
L_{B2}	**0**					

PÉRDIDA INACEPTABLE DEL SERVICIO PÚBLICO POR DAÑOS FÍSICOS A CAUSA DE DESCARGA SOBRE LAS ACOMETIDAS DE SERVICIOS						
L_{V2}	**0**					

PÉRDIDA INACEPTABLE DEL SERVICIO PÚBLICO POR FALLA DE SISTEMAS INTERNOS POR IER A CAUSA DE DESCARGAS EN LA ESTRUCTURA

L_{C2}	**0**	Lo2	0,00000

PÉRDIDA INACEPTABLE DEL SERVICIO PÚBLICO POR FALLA DE SISTEMAS INTERNOS POR IER A CAUSA DE DESCARGAS PROXIMAS A LA ESTRUCTURA		
L_{M2}	**0**	

PÉRDIDA INACEPTABLE DEL SERVICIO PÚBLICO POR FALLA DE SISTEMAS INTERNOS POR IER A CAUSA DE DESCARGAS SOBRE LAS ACOMETIDAS DE SERVICIO		
L_{W2}	**0**	

PÉRDIDA INACEPTABLE DEL SERVICIO PÚBLICO POR FALLA DE SISTEMAS INTERNOS POR IER A CAUSA DE DESCARGAS CERCANAS A LAS ACOMETIDAS DE SERVICIO		
L_{Z2}	**0**	

Pérdidas de herencia cultural irreemplazables Lx3

PÉRDIDAS DE VALOR CULTURAL IRREEMPLAZABLES POR FUEGO O EXPLOSIÓN DENTRO DE LA ESTRUCTURA POR ARCO ELÉCTRICO POR IMPACTO SOBRE LA ESTRUCTURA						
rp	0,2	rf	0,001	Lf	0,1	
L_{B3}	0,0000					

PÉRDIDAS DE VALOR CULTURAL IRREEMPLAZABLES POR DAÑOS FÍSICOS A CAUSA DE DESCARGAS DOBRE LAS ACOMETIDAS DE SERVICIOS		
L_{V3}	**0,0000**	

EVALUACIÓN DE RIESGO

Componentes de riesgo en estructuras

Descargas sobre la estructura S1

DESCARGA SOBRE LA ESTRUCTURA S1 CON RESPECTO AL DAÑO D1 (CON L_A PARA PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS)		
R_A	**0,0000000**	

DESCARGA SOBRE LA ESTRUCTURA S1 CON RESPECTO AL DAÑO D2 (CON L_B PARA PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS)		
R_{B1}	**2,87161E-07**	

DESCARGA SOBRE LA ESTRUCTURA S1 CON RESPECTO AL DAÑO D2 (CON L_B PARA PÉRDIDAS INACEPTABLES DEL SERVICIO PÚBLICO)		
R_{B2}	**0**	

DESCARGA SOBRE LA ESTRUCTURA S1 CON RESPECTO AL DAÑO D2 (CON L_B PARA PÉRDIDAS DE VALOR CULTURAL IRREMPLAZABLES)		
R_{B3}	**0**	

DESCARGA SOBRE LA ESTRUCTURA S1 CON RESPECTO AL DAÑO D3 (CON L_C PARA PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS)		
R_{C1}	**0**	

DESCARGA SOBRE LA ESTRUCTURA S1 CON RESPECTO AL DAÑO D3 (CON L_C PARA PÉRDIDAS INACEPTABLES DEL SERVICIO PÚBLICO)		
R_{C2}	**0**	

Descargas cercanas a la estructura S2

DESCARGA CERCANAS A LA ESTRUCTURA S2 CON RESPECTO AL DAÑO D3 (CON L_M PARA PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS)		
R_{M1}	0	

DESCARGA CERCANAS A LA ESTRUCTURA S2 CON RESPECTO AL DAÑO D3 (CON L_M PARA PÉRDIDAS INACEPTABLES DEL SERVICIO PÚBLICO)		
R_{M2}	0	

Descargas sobre las acometidas de servicios S3

DESCARGA SOBRE ACOMETIDA DE SERVICIO S3 CON RESPECTO AL DAÑO D1 - POTENCIA		
R_{U1}	**7,65392E-12**	

DESCARGA SOBRE ACOMETIDA DE SERVICIO S3 CON RESPECTO AL DAÑO D1 - COMUNICACIONES		
R_{U2}	**4,52556E-11**	

DESCARGA SOBRE ACOMETIDA DE SERVICIO S3 CON RESPECTO AL DAÑO D1 - OTROS		
R_{U3}	**1,34156E-12**	

DESCARGA SOBRE ACOMETIDA DE POTENCIA, COMUNICACIONES Y OTROS S3 CON RESPECTO AL DAÑO D2 (CON L_{V1} PARA PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS)		
R_{V11}	**7,65392E-08**	
R_{V12}	**4,52556E-07**	
R_{V13}	**1,34156E-08**	

DESCARGA SOBRE ACOMETIDA DE POTENCIA, COMUNICACIONES Y OTROS S3 CON RESPECTO AL DAÑO D2 (CON L_{V2} PARA PÉRDIDAS INACEPTABLES DEL SERVICIO PÚBLICO)		
R_{V21}	**0**	
R_{V22}	**0**	
R_{V23}	**0**	

DESCARGA SOBRE ACOMETIDA DE POTENCIA, COMUNICACIONES Y OTROS S3 CON RESPECTO AL DAÑO D2 (CON L_{V3} PARA PÉRDIDAS DE VALOR CULTURAL IRREEMPLAZABLE)		
R_{V31}	**0**	
R_{V32}	**0**	
R_{V33}	**0**	

DESCARGA SOBRE ACOMETIDA DE POTENCIA, COMUNICACIONES Y OTROS S3 CON RESPECTO AL DAÑO D3 (CON L_{W1} PARA PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS)		
R_{W11}	**0**	
R_{W12}	**0**	
R_{W13}	**0**	

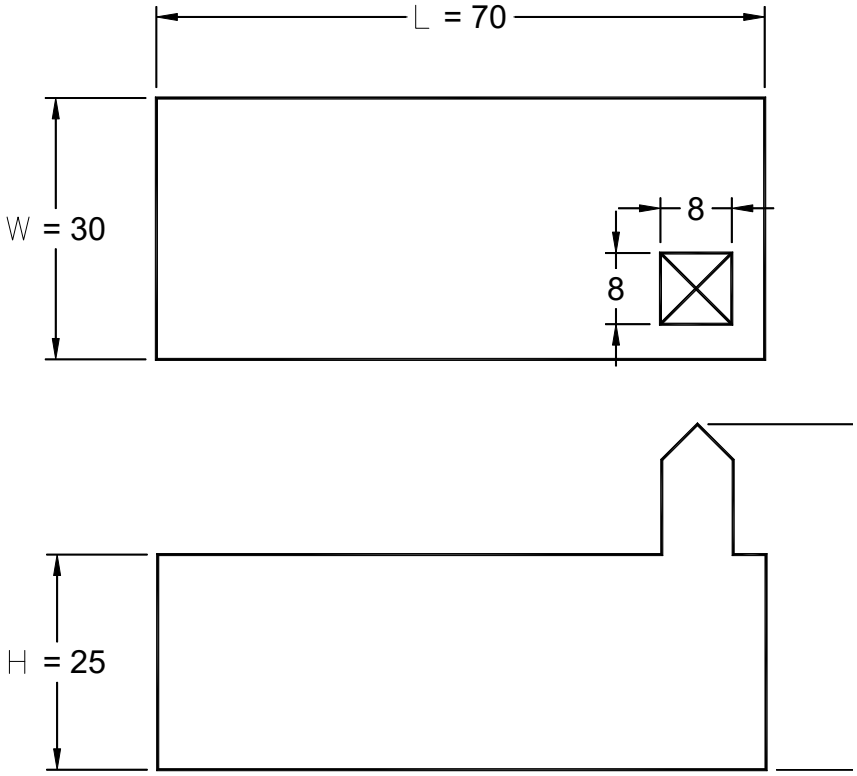
DESCARGA SOBRE ACOMETIDA DE POTENCIA, COMUNICACIONES Y OTROS S3 CON RESPECTO AL DAÑO D3 (CON L_{W2} PARA PÉRDIDAS INACEPTABLES DEL SERVICIO PÚBLICO)		
R_{W21}	**0**	
R_{W21}	**0**	
R_{W21}	**0**	

Descargas cercanas a las acometidas de servicios S4

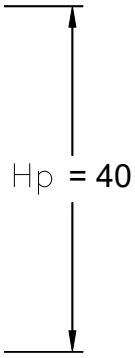
DESCARGA CERCANAS A LAS ACOMETIDAS DE POTENCIA, COMUNICACIONES Y OTROS S4 CON RESPECTO AL DAÑO D3 (CON L_{Z1} PARA PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS)		
R_{Z11}	**0**	
R_{Z12}	**0**	
R_{Z13}	**0**	

DESCARGA CERCANAS A LAS ACOMETIDAS DE POTENCIA, COMUNICACIONES Y OTROS S4 CON RESPECTO AL DAÑO D3 (CON L_{Z2} PARA PÉRDIDAS INACEPTABLES DEL SERVICIO PÚBLICO)		
R_{Z21}	**0**	
R_{Z22}	**0**	
R_{Z23}	**0**	

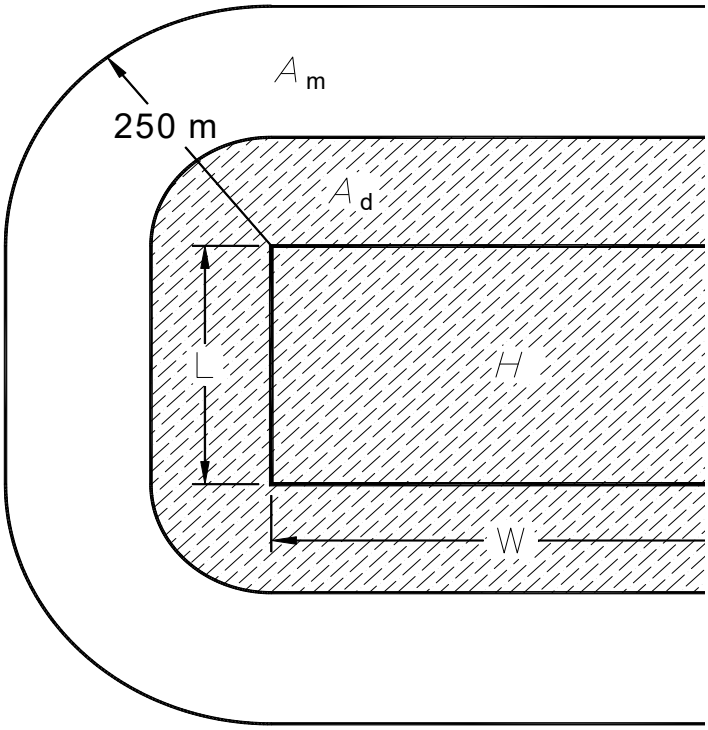
RIESGO DE PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS		
$R_{1.CR.EXPLOSIÓN}$	0,000000830	
$R_{1.SR.EXPLOSIÓN}$	0,000000830	



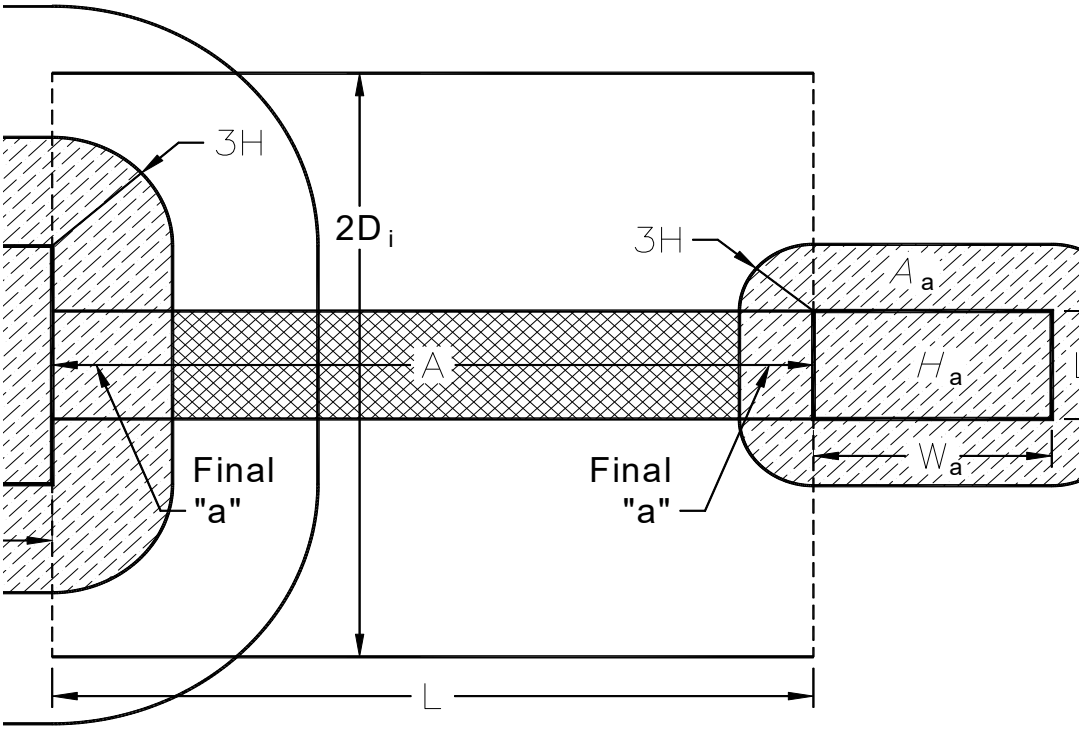
Regresar


Hp = 40

Regresar



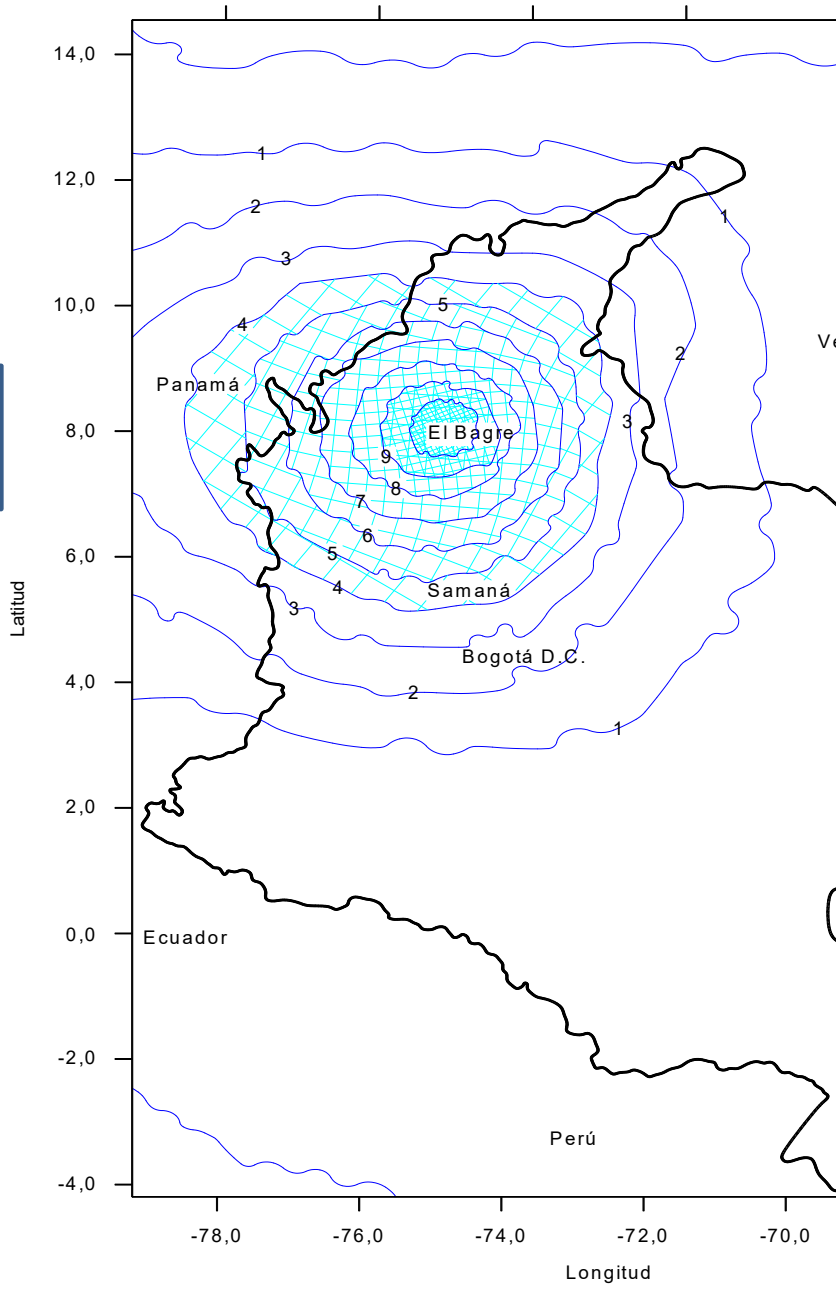
Estructura a proteger.

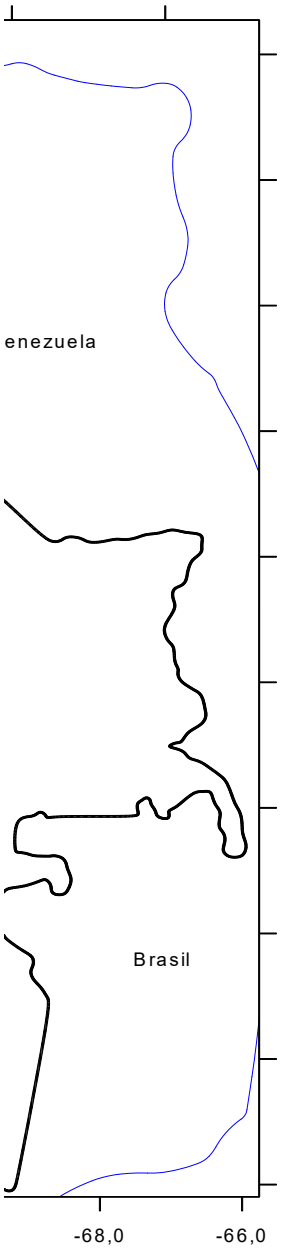


Estructura adyacente

a

Regresar


14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
-2,0
-4,0
Latitud
-78,0
-76,0
-74,0
-72,0
-70,0
Longitud
Panamá
El Bagre
Samaná
Bogotá D.C.
Ecuador
Perú
1
2
3
4
5
6
7
8
9



Ciudad	Latitud	Longitud	Densidad promedio
Barranquilla	10,9	-74,8	1
Cartagena	10,5	-75,5	2
Corozal	9,3	-75,3	3
El Banco	9,1	-74	10
Magangue	9,3	-74,8	5
Montería	8,8	-75,9	2
Quibdo	5,7	-76,6	9
Santa Marta	11,1	-74,2	2
Tumaco	1,8	-78,8	1
Turbo	8,1	-76,7	5
Valledupar	10,4	-73,3	2
Riohacha	11,5	-72,9	2
Armenia	4,5	-75,8	2
Barranca	7	-73,8	7
Bogota	4,7	-74,2	1
Bucaramanga	7,1	-73,1	1
Cali	3,6	-76,4	1
Cúcuta	7,9	-72,5	1
Girardot	4,3	-74,8	5
Ibagué	4,4	-75,2	2
Ipiales	0,8	-77,6	1
Manizales	5	-75,5	2
Medellín	6,1	-75,4	1
Neiva	3	-75,3	1
Ocaña	8,3	-73,4	2
Pasto	1,4	-77,3	1
Pereira	4,8	-75,7	4
Popayán	2,4	-76,6	1
Remedios	7	-74,7	12
Villavicencio	4,2	-73,5	1
Bagre	7,8	-75,2	12
Samaná	5,4	-74,8	9

Factor de localización relativa Cd
Rodeado de objetos o árboles más altos
Rodeado de objetos o árboles de igual altura o menor
Aislado: sin objetos en la vecindad
Aislado: en la cima de una colina o elevación

Factor por presencia de transformador Ct
Acometida con Transformador
Acometida con Autotransformador
Acometida Sin Transformador

Áreas efectivas Al y Ai dependiendo de las caracteristicas del servicio
Acometida Aérea
Acometida Subterranea

Factor ambiental Ce
Urbano con edificaciones altas (más de 20 m de altura)
Urbano (entre 10 y 20 m de altura)
Suburbano (menos de 10 m de altura)
Rural

Daño a la estructura por descargas directas
Estructura no protegida
Nivel IV de protección contra rayos
Nivel III de protección contra rayos
Nivel II de protección contra rayos
Nivel I de protección contra rayos
Nivel I de proteccion contra rayos con acero de refuerzo como bajante
SPE completo donde el techo y las columnas son consideradas componentes naturales

Daño de sistemas internos por impacto directo a la estructura
Sin sistema de protección interno
Sistema de protección interno coordinado en Nivel III ó IV
Sistema de protección interno coordinado en Nivel II
Sistema de protección interno coordinado en Nivel I
Se utilizan DPS con mejores caracteristicas que Nivel I

Tipo de cableado interno
Sin apantallamiento y con lazos inductivos (conductores del mismo circuito en diferentes
Sin apantallamiento y pequeños lazos inductivos (misma canalización sin entorchar)
Sin apantallamiento y sin lazos inductivos (misma canalización y entorchados)
Con pantalla metálica puesta a tierra en ambos extremos

Pérdidas de vidas humanas

Pérdidas de vidas humanas

Uso de la estructura
Instalaciones de atención médica, hoteles, edificios de atención al público
Industrial, comercial, escuelas, oficinas.
Entretenimiento público, iglesias, museos, teatros, estructuras temporales.
Otros

Fallas en sistemas internos
Sistemas eléctricos o electrónicos no críticos. Ej. Viviendas
Sistemas eléctricos críticos para la seguridad. Ej. Ascensores
Instalaciones de atención médica.
Riesgo de explosión

Factores de reducción en función del tipo de suelo o piso
Prado, concreto.
Mármol, cerámica.
Gravilla, tapete plástico.
Asfalto, madera, linóleo, vinilo.

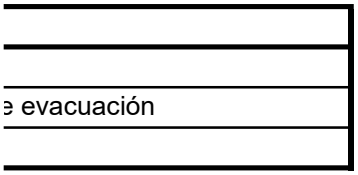
Medida de prevención
Sin medida de prevención
Extintores manuales;instalaciones de alarma manual; hidrantes; compartimientos contra fuego; rutas de
Extintores automáticos; instalaciones de alarma automática

Riesgo por fuego
Severo (Estructura con riesgo de explosión)
Alto (Estructura fabricada con material combustible)
Moderado (Estructuras que almcenen material combustible en forma permanente)
Bajo (Estructuras que almacenen material combustible ocasionalmente)
Mínimo

Situación especial de peligro o riesgo
Sin situación especial de peligro o riesgo.
Nivel bajo de pánico (edificación para menos de 100 personas)
Nivel medio de pánico (edificaciones para eventos culturales o deportivos, de 100 a 1000 personas)
Dificultad de evacuación (ej. edificación con personas inmovilizadas, hospitales)
Nivel alto de pánico (edificaciones para eventos culturales o deportivos, superior a 1000 personas)
Peligro para el medio ambiente o el entorno.
Contaminación al medio ambiente o el entorno.

Pérdidas del servicio público domiciliario

Tipo de servicio
Gas, acueducto
TV, Telecomunicaciones, Suministro de potencia
No existen servicios escenciales


e evacuación

Regresar

EVALUACIÓN DE RIESGO DE LA ESTRUCTURA

PROYECTO:	DISEÑO FASE 2 UNAP

© Copyright: Seguridad Eléctrica Ltda.

RIESGO DE PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS	RIESGO DE PÉRDIDA DEL SERVICIO PÚBLICO	RIESGO DE PÉRDIDA DEL PATRIMONIO CULTURAL

R_1	R_2	R_3	
8,2973E-07	0,00E+00	0,00E+00	VALORES DE RIESGO CALCULADO
1,0000000E-05	1,00E-03	1,00E-03	VALORES DE RIESGO TOLERABLE
OK!!! RIESGO CONTROLADO	OK!!! RIESGO CONTROLADO	OK!!! RIESGO CONTROLADO	CONTROL DEL RIESGO