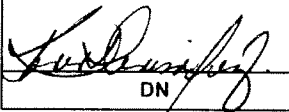


CAPITULO 16

ALUMBRADO

PÚBLICO

Preparado	Recomendado	Aprobado	
 DN	Jaime Castillo GI	E-F DDI	Feb-09
			Versión: 3.0

A. INTRODUCCIÓN

Existen dos elementos fundamentales en todo diseño de iluminación, los cuales son:

- La fuente luminosa
- El objeto a iluminar

Para nuestra aplicación, la fuente luminosa son las luminarias instaladas sobre las estructuras o postes; y el objeto a iluminar son las avenidas y calles de uso público dentro de nuestra zona de concesión.

Las variables y unidades de medida que se consideran en el diseño de la iluminación son:

- **Flujo Luminoso:** Es la fuente de energía radiada que recibe el ojo medio humano, según su curva de sensibilidad y que transforma en luz durante un segundo. Su unidad de medida es el lumen (lm).
- **Energía Luminosa:** Es el flujo luminoso emitido en una cantidad de tiempo. Su unidad de medida es el lumen por hora (lm/h).
- **Intensidad Luminosa:** Es una fuente de luz igual al flujo emitido en una dirección por unidad de ángulo sólido en esa dirección. Su unidad de medida es la candela (cd).
- **Iluminancia:** Es la relación entre el flujo luminoso y el área de la superficie en donde se recibe. Se unidad de medida es el lux (lx).
- **Luminancia:** Es el efecto de la luminosidad que produce la superficie en la retina del ojo, tanto si procede de una fuente primaria que produce luz, como de una fuente secundaria que refleja luz. Su unidad de medida es la candela por metro cuadrado (cd/m²)

B. APLICACIÓN

Estas normas se aplicarán dentro de la zona de concesión de la empresa con el propósito de proveer un nivel de iluminación promedio mínimo de acuerdo a lo establecido en la Resolución AN No. 417-Elec del 17 de noviembre de 2006, con el objetivo principal de proporcionar una adecuada iluminación de las calles y avenidas de uso público, en la cantidad y calidad requerida para una segura, rápida y conformable visibilidad en la noche.

C. CLASIFICACIÓN DE LAS CALLES

Las calles a iluminar se clasificarán de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Área
- Vía
- Zona (solo aplica para área Ciudad y Urbana)
- Pavimento o Rodadura

En la Tabla 16-1 se definen los parámetros para su clasificación.

TABLA 16-1			
CLASIFICACIÓN			DEFINICIÓN
1	ÁREA	A	CIUDAD Y ÁREA URBANA PARA DETERMINAR LA CONDICIÓN DE CIUDAD DE UN ÁREA, SE TOMARÁ COMO REFERENCIA EL LISTADO DE CIUDADES DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL "TOMMY GUARDIA", ÚLTIMA EDICIÓN. SON AQUELLOS DEFINIDOS EN LOS RESULTADOS DEL ÚLTIMO CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA QUE EFECTÚA LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA.
		B	ÁREA RURAL EL RESTO DE LAS ÁREAS.



NOTAS GENERALES

ELEKTRA NORESTE, S.A.

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN AÉREA

NG.16


FECHA APROB.: FEB-09

PREPARADO POR:

VERSIÓN: 3.0

PÁG.: 16-1

CLASIFICACIÓN			DEFINICIÓN	
2	VÍA URBANA	A	CORREDOR	VÍA MAYOR COMPUESTA DE CUATRO (4) CARRILES O MÁS, CON O SIN UNA ISLETA O DIVISIÓN ENTRE LOS CARRILES DE VÍAS OPUESTAS, LA CUAL CUENTA CON ACCESOS LIMITADOS (INTERSECCIONES DE ACCESO Y SALIDA) Y SIN CRUCES A NIVEL DEL PAVIMENTO A LO LARGO DE SU TRAYECTORIA.
		B	PRINCIPAL	AVENIDAS COMPUESTAS DE CUATRO (4) CARRILES O MÁS, CON O SIN UNA ISLETA O DIVISIÓN ENTRE LOS CARRILES DE VÍAS OPUESTAS, LA CUAL CUENTA CON ACCESOS ILIMITADOS, CON CRUCES A NIVEL DEL PAVIMENTO A LO LARGO DE SU TRAYECTORIA TOTAL. NORMALMENTE SIRVEN COMO LA RED PRINCIPAL PARA EL FLUJO DE TRÁFICO A LAS HORAS PICO.
		C	COLECTORA O VÍA MAYOR	CALLES COMPUESTAS DE DOS (2) CARRILES, LAS CUALES CUENTAN CON ACCESOS ILIMITADOS, CON CRUCES A NIVEL DEL PAVIMENTO A LO LARGO DE SU TRAYECTORIA TOTAL. SON LAS VÍAS QUE UNEN LAS VÍAS PRINCIPALES CON LAS CALLES LOCALES; O SON LAS VÍAS MAYORES EN CIUDADES QUE NO CUENTAN CON VÍAS QUE PUEDAN CLASIFICARSE COMO PRINCIPALES.
		D	LOCAL	CALLES COMPUESTAS DE DOS (2) CARRILES, LAS CUALES CUENTAN CON ACCESOS ILIMITADOS, CON CRUCES A NIVEL DEL PAVIMENTO A LO LARGO DE SU TRAYECTORIA TOTAL. SON LAS VÍAS USADAS PARA EL ACCESO DIRECTO A PROPIEDADES DEL TIPO RESIDENCIAL, COMERCIAL, INDUSTRIAL E INSTITUCIONAL.
		E	VEREDAS	CAMINOS O PASOS PAVIMENTADOS O NO, UBICADOS EN ÁREA RESIDENCIAL QUE NORMALMENTE CONSTA DE UN SOLO CARRIL, CON ACCESOS LIMITADOS. SON UTILIZADAS PARA EL ACCESO PEATONAL A PROPIEDADES RESIDENCIALES Y LA MAYORÍA NO PERMITEN EL TRÁNSITO DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE CUATRO O MÁS RUEDAS. PARA CLASIFICAR COMO VEREDA, EL CAMINO O PASO DEBERÁ CONTAR CON RESIDENCIAS CONSTRUIDAS EN UNO O AMBOS LADOS, A LO LARGO DE SU RECORRIDO. SE CONSIDERARÁ A LAS VEREDAS COMO CALLES DE USO ESPECIAL.
3	VÍA RURAL	A	CARRETERAS AUTOPISTAS	SÓLO SE ILUMINARÁN LOS INTERCAMBIOS.
		B	CARRETERAS NACIONALES O PRIMARIAS	UNE CIUDADES Y REGIONES DENTRO DEL PAÍS. SÓLO SE ILUMINARÁN LOS TRAMOS CARRETEROS QUE CONTENGAN POBLACIONES.
		C	CARRETERAS REGIONALES O SECUNDARIAS	UNE POBLADOS Y REGIONES CON LAS CARRETERAS NACIONALES. SÓLO SE ILUMINARÁN LOS TRAMOS CARRETEROS QUE CONTENGAN POBLACIONES.
		D	CARRETERAS VECINALES	SE DERIVAN DE LAS CARRETERAS NACIONALES Y CARRETERAS REGIONALES, CUYO FIN ES DAR ACCESO A PEQUEÑOS POBLADOS Y CENTROS DE PRODUCCIÓN. SÓLO SE ILUMINARÁN LOS TRAMOS CARRETEROS QUE CONTENGAN POBLACIONES.
		E	CALLES LOCALE	SON LAS CALLES DENTRO DE LOS PUEBLOS, CASERÍOS, QUE NO SE ENCUENTRAN INCLUIDOS COMO CIUDAD Y ÁREA URBANA.
		F	VEREDAS	CAMINOS O PASOS PAVIMENTADOS O NO, UBICADOS EN ÁREA RESIDENCIAL QUE NORMALMENTE CONSTA DE UN SOLO CARRIL, CON ACCESOS LIMITADOS. SON UTILIZADAS PARA EL ACCESO PEATONAL A PROPIEDADES RESIDENCIALES Y LA MAYORÍA NO PERMITEN EL TRÁNSITO DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE CUATRO O MÁS RUEDAS. PARA CLASIFICAR COMO VEREDA, EL CAMINO O PASO DEBERÁ CONTAR CON RESIDENCIAS CONSTRUIDAS EN UNO O AMBOS LADOS, A LO LARGO DE SU RECORRIDO. SE CONSIDERARÁ A LAS VEREDAS COMO CALLES DE USO ESPECIAL.
4	ZONAS URBANAS	A	COMERCIAL	AVENIDA O CALLE, QUE A LO LARGO DE SU RECORRIDO TOTAL, TENGA POR LO MENOS EL 60% DE LAS EDIFICACIONES CONSTRUIDAS DEDICADAS A ACTIVIDADES DE TIPO COMERCIAL.
		B	INTERMEDIA	AVENIDAS Y CALLES QUE NO PUEDAN SER CLASIFICADAS YA SEA COMO COMERCIALES O COMO RESIDENCIALES.
		C	RESIDENCIAL	CALLES, QUE A LO LARGO DE SU RECORRIDO TOTAL, TENGA POR LO MENOS EL 80% DE LAS EDIFICACIONES CONSTRUIDAS DEDICADAS A SERVIR COMO RESIDENCIAS EN GENERAL.
5	PAVIMENTO	A	TIPO RÍGIDO - CLASE A	DE CONCRETO DE CEMENTO PÓRTLAND (PAVIMENTO DE COLOR CLARO). CALLES DE CONCRETO DE CEMENTO PÓRTLAND. CALLES DE ASFALTO CON UN MÍNIMO DE 15% DE AGREGADOS COMPUESTOS POR ABRILANTADORES ARTIFICIALES.
		B	TIPO RÍGIDO - CLASE A1	DE HORMIGÓN PÓRTLAND CON REVESTIMIENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO. SUPERFICIE DE CALLE DE ASFALTO (SELLO REGULAR Y SELLO DE ALFOMBRA) CON AGREGADOS OSCUROS, TEXTURA ÁSPERA LUEGO DE ALGUNOS MESES DE USO.
		C	TIPO FLEXIBLE - CLASE B1	CARRETERA CON TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO REVESTIDO DE CONCRETO ASFÁLTICO (DOBLE SELLO). SUPERFICIE DE CALLE DE ASFALTO (SELLO REGULAR Y SELLO DE ALFOMBRA) CON AGREGADOS OSCUROS, TEXTURA ÁSPERA LUEGO DE ALGUNOS MESES DE USO.

 <p>ELEKTRA NORESTE, S.A.</p>	<h3>NOTAS GENERALES</h3> <p>NORMAS DE CONSTRUCCIÓN AÉREA</p>	NG.16	
		FECHA APROB.: FEB-09	PREPARADO POR: <i>[Firma]</i>
		VERSIÓN: 3.0	PÁG.: 16-2

D. NIVEL DE ILUMINACIÓN Y RADIOS DE UNIFORMIDAD

El nivel de iluminación promedio (Lux Promedio o Lp) se determinará mediante el valor promedio de todos los puntos de medición para una misma área mínima cubierta por la medición o ciclo mínimo de medición. Ver Diagrama 16-1.

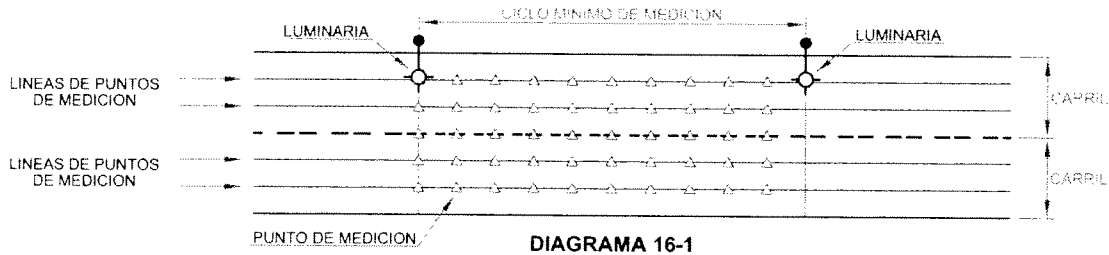


DIAGRAMA 16-1

El radio de uniformidad R1 (Lux Promedio a Lux Mínimo) se determinará mediante el valor obtenido de iluminación promedio, dividido entre el valor de la iluminación mínima en cualquiera de los puntos de medición dentro de los bordes de la calle o avenida.

$$R1 = Lp / Lmin$$

El radio de uniformidad R2 (Lux Máximo a Lux Mínimo) se determinará mediante el valor de la iluminación máxima en cualquiera de los puntos de medición dentro de los bordes de la calle o avenida, dividido entre el valor de la iluminación mínima en cualquiera de los puntos de medición dentro de los bordes de la calle o avenida.

$$R2 = Lmax / Lmin$$

Los niveles de iluminación promedios mínimos y los valores de los radios de uniformidad mínimos recomendados se muestran en las Tablas 16-2 (Ciudad y Área Urbana) y 16-3 (Área Rural):

VÍA	ZONA	PAVIMENTO O RODADURA	Lp	R1 (LP/Lmin)	R2 (Lmax/Lmin)	DISEÑO TRANSITORIO	DISEÑO FINAL
CORREDOR (INTERSECCIONES SOLAMENTE)	INTERMEDIO	A	8	4 a 1	10 a 1	AP-6; AP-7	AP-6; AP-7
		A1; B1	12	4 a 1	10 a 1	AP-6; AP-7	AP-6; AP-7
PRINCIPAL	COMERCIAL	A	12	4 a 1	10 a 1	AP-6; AP-7	AP-6; AP-7
		A1; B1	17	4 a 1	10 a 1	AP-6; AP-7	AP-6; AP-7
	INTERMEDIO	A	8	4 a 1	10 a 1	AP-6; AP-7	AP-6; AP-7
		A1; B1	12	4 a 1	10 a 1	AP-6; AP-7	AP-6; AP-7
	RESIDENCIAL	A	6	4 a 1	10 a 1	AP-5	AP-6
		A1; B1	9	4 a 1	10 a 1	AP-5	AP-6
COLECTORA O VÍA MAYOR	COMERCIAL	A	9	5 a 1	18 a 1	AP-4	AP-4
		A1; B1	13	5 a 1	18 a 1	AP-4	AP-4
	INTERMEDIO	A	6	5 a 1	18 a 1	AP-3	AP-4
		A1; B1	9	5 a 1	18 a 1	AP-4	AP-4
	RESIDENCIAL	A	5	5 a 1	18 a 1	AP-3	AP-4
		A1; B1	7	5 a 1	18 a 1	AP-3	AP-4
LOCAL	COMERCIAL	A	6	6 a 1	20 a 1	AP-3	AP-4
		A1; B1	9	6 a 1	20 a 1	AP-4	AP-4
	INTERMEDIO	A	5	6 a 1	20 a 1	AP-3	AP-4
		A1; B1	7	6 a 1	20 a 1	AP-3	AP-4
	RESIDENCIAL	A	4	6 a 1	20 a 1	AP-2	AP-2
		A1; B1	4	6 a 1	20 a 1	AP-2	AP-2
VEREDAS	RESIDENCIAL	A	4	6 a 1	20 a 1	AP-1	AP-2*
		A1; B1	4	6 a 1	20 a 1	AP-1	AP-2*
		NO PAVIMENTADO	4	6 a 1	20 a 1	AP-1	AP-2*

*El soporte a utilizar será de 3'.

TABLA 16-3

VÍA	PAVIMENTO O RODADURA	Lp	R1 (LP/Lmin)	R2 (Lmax/Lmin)	DISEÑO TRANSITORIO	DISEÑO FINAL
CARRETERAS AUTOPISTAS (EN INTERSECCIONES SOLAMENTE)	A	6	4 a 1	18 a 1	AP-4	AP-4
	A1; B1	9	4 a 1	18 a 1	AP-4	AP-4
CARRETERAS NACIONALES O PRIMARIAS (EN POBLACIONES)	A	6	4 a 1	18 a 1	AP-4	AP-4
	A1; B1	9	4 a 1	18 a 1	AP-4	AP-4
CARRETERAS REGIONALES O SECUNDARIAS (EN POBLACIONES)	A	4	5 a 1	18 a 1	AP-3	AP-4
	A1; B1	6	5 a 1	18 a 1	AP-3	AP-4
CARRETERAS VECINALES (EN POBLACIONES)	A	4	6 a 1	20 a 1	AP-2	AP-2
	A1; B1	4	6 a 1	20 a 1	AP-2	AP-2
CALLES LOCALES (DENTRO DE POBLACIONES)	A	4	6 a 1	20 a 1	AP-2	AP-2
	A1; B1	4	6 a 1	20 a 1	AP-2	AP-2
VEREDAS	A	4	6 a 1	20 a 1	AP-1	AP-2*
	A1; B1	4	6 a 1	20 a 1	AP-1	AP-2*
	NO PAVIMENTADO	4	6 a 1	20 a 1	AP-1	AP-2*

*El soporte a utilizar será de 3'.

E. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE ILUMINACIÓN E INSTALACIÓN DE LUMINARIAS

La mayor parte de las luminarias para el alumbrado público de calles y avenidas están instaladas sobre postes de líneas de distribución eléctrica en sus diferentes configuraciones. Debido a esta condición, es importante que toda nueva extensión o modificación/mejora a la red de distribución eléctrica, considere las variables más relevantes que inciden sobre el nivel de iluminación y los radios de uniformidad. Estas variables y la forma en que afecta la calidad de la iluminación se muestran en la Tabla 16-4.

TABLA 16-4

ID	VARIABLE RELEVANTE	VARIACIÓN	LP	R1 (LP/LMIN)	R2 (LMAX/LMIN)
1	ALTURA DE LA LUMINARIA	INCREMENTA	DISMINUYE (TIENDE AL INCUMPLIMIENTO)	DISMINUYE (TIENDE AL CUMPLIMIENTO)	DISMINUYE (TIENDE AL CUMPLIMIENTO)
		DISMINUYE	INCREMENTA (TIENDE AL CUMPLIMIENTO)	INCREMENTA (TIENDE AL INCUMPLIMIENTO)	INCREMENTA (TIENDE AL INCUMPLIMIENTO)
2	DISTANCIA "SETBACK" (DEL CENTRO DEL POSTE AL BORDE DE LA CALLE)	INCREMENTA	DISMINUYE (TIENDE AL INCUMPLIMIENTO)	DISMINUYE (TIENDE AL CUMPLIMIENTO)	DISMINUYE (TIENDE AL CUMPLIMIENTO)
		DISMINUYE	INCREMENTA (TIENDE AL CUMPLIMIENTO)	INCREMENTA (TIENDE AL INCUMPLIMIENTO)	INCREMENTA (TIENDE AL INCUMPLIMIENTO)
3	DISTANCIA ENTRE POSTES (VANO)	INCREMENTA	DISMINUYE (TIENDE AL INCUMPLIMIENTO)	INCREMENTA (TIENDE AL INCUMPLIMIENTO)	INCREMENTA (TIENDE AL INCUMPLIMIENTO)
		DISMINUYE	INCREMENTA (TIENDE AL CUMPLIMIENTO)	DISMINUYE (TIENDE AL CUMPLIMIENTO)	DISMINUYE (TIENDE AL CUMPLIMIENTO)
4	FACTOR DE PÉRDIDA DE LUZ	INCREMENTA	INCREMENTA (TIENDE AL CUMPLIMIENTO)	CONSTANTE	CONSTANTE
		DISMINUYE	DISMINUYE (TIENDE AL INCUMPLIMIENTO)	CONSTANTE	CONSTANTE

1. Luminarias y Soportes

Las luminarias y los soportes (brazos) normalizados se muestran en la Tabla 16-5.

TABLA 16-5		
ID	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
1	N.06-04-010	LUMINARIA APS 70 W 120 V TIPO III
2	N.06-04-130	LUMINARIA APS 100 W 120 V TIPO II
3	N.06-04-040	LUMINARIA APS 150 W 120 V TIPO II
4	N.06-04-220	LUMINARIA APS 250 W 120/240 V TIPO II
5	N.06-07-104	SOPORTE PARA LUMINARIA DE 3'
6	N.06-07-106	SOPORTE PARA LUMINARIA DE 6'
7	N.06-07-108	SOPORTE PARA LUMINARIA DE 8'

2. Altura de las Luminarias

La altura de las luminarias en postes normalizados es la distancia vertical desde el suelo hasta punto de fijación del soporte o brazo de la luminaria en el poste. Los soportes de las luminarias deberán instalarse preferiblemente en el agujero correspondiente de acuerdo a los patrones de postes normalizados (ver Capítulo 7) y la altura de las luminarias deberá estar dentro del rango señalado en la Tabla 16-6.

TABLA 16-6							
MATERIAL DEL POSTE	LONGITUD DEL POSTE		TIPO / CLASE	ALTURA MÍNIMA		ALTURA MÁXIMA	
	METROS	PIES		METROS	PIES	METROS	PIES
MADERA	9.14	30.0	9	7.3	24.0	7.9	26.0
	10.67	35.0	7	8.2	26.8	8.8	28.8
	12.19	40.0	5	8.6	28.3	9.3	30.3
	13.72	45.0	4	8.7	28.5	9.3	30.5
CONCRETO	11.00	36.1	9	8.2	27.0	8.8	29.0
	12.00	39.4	13	8.6	28.2	9.2	30.2
	14.00	45.9	19	8.7	28.7	9.4	30.7
	16.00	52.5	19	9.2	30.1	9.8	32.1

Las luminarias que sean instaladas en postes y soportes (brazos) no normalizados, tendrán una altura desde el suelo hasta el reflector de la luminaria no menor a 8 metros (26.25 pies) y no mayor de 10 metros (32.81 pies).

3. Distancia Entre Postes

La distancia entre postes será de 45 metros, con una tolerancia de \pm 5 metros (ver Tabla 7-3 del Capítulo 7).

En caso de que esta distancia sea menor o mayor a la indicada, se deberá verificar si los niveles de iluminación y radios de uniformidad se cumplen para el o los vanos específicos, al utilizar los Diseños de Aplicación Directa que se incluyen en este Documento Técnico. Si no se cumplen, se deberá elaborar un diseño específico para el o los vanos que se encuentren en esta situación, el cual deberá ser revisado y aprobado por ELEKTRA.

4. Disposición de las Luminarias

Las disposiciones normadas de las luminarias con respecto a la calle o avenida que están iluminando son:

- **Unilateral:** Las luminarias se colocan de un solo lado de la calle o avenida. Se utilizará esta disposición siempre y cuando sea posible, principalmente en calles o avenidas con calzada de dos carriles.
- **Pareada:** Las luminarias se colocan en ambos lados de la calle o avenida. Se utilizará esta disposición siempre y cuando sea posible, principalmente en calles o avenidas con calzada de 4 carriles, con o sin isleta central.
- **Central:** Las luminarias se colocan en la isleta central de la calle o avenida. Se utilizará esta disposición siempre y cuando sea posible, en calles o avenidas con calzada de 4 carriles con isleta central.

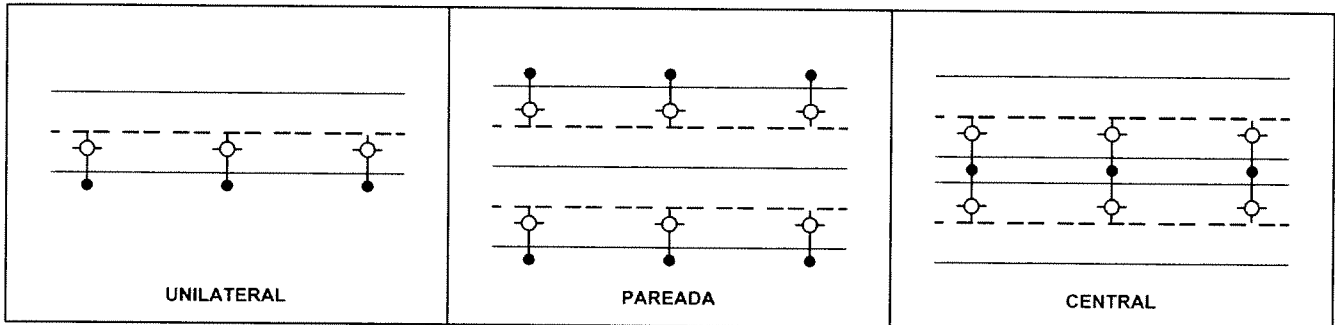


DIAGRAMA 16-2

5. Distancia de Separación de la Calle

La distancia desde el centro del poste al borde de la calle o avenida a iluminar no será mayor de 2.5 metros. En caso de que esta distancia sea mayor a la indicada, se deberá verificar si los niveles de iluminación y radios de uniformidad se cumplen para el o los vanos específicos, al utilizar los Diseños de Aplicación Directa que se incluyen en este Documento Técnico. Si no se cumplen, se deberá elaborar un diseño específico para el o los vanos que se encuentren en esta situación, el cual deberá ser revisado y aprobado por ELEKTRA.

6. Diseños de Aplicación Directa

En la Tabla 16-7 se muestran los Diseños de Aplicación Directa normados y que deberán ser aplicados de acuerdo a lo establecido en las Tablas 16-2 y 16-3.

Los diseños de alumbrado público indicados en las columnas "Diseño Transitorio" y "Diseño Final" de las Tablas 16-2 y 16-3, deberán ser aplicados de acuerdo a lo siguiente:

- **Diseño Transitorio:** se utilizarán los diseños indicados en esta columna hasta agotar las existencias de luminarias y bombillos de 70 W y 150 W.
- **Diseño Final:** se utilizarán los diseños indicados en esta columna una vez agotadas las luminarias de 70 W y 150 W.

TABLA 16-7						
DISEÑO ELEKTRA	CAPACIDAD	ALTURA MÍNIMA	ALTURA MÁXIMA	DISTANCIA ENTRE POSTES	SOPORTE O BRAZO	DISPOSICIÓN
AP-1	70	7.65	9.15	45	0.91 (3')	UNILATERAL
AP-2	100	7.65	10.15	45	1.83 (6')	UNILATERAL
AP-3	150	7.65	10.15	45	1.83 (6')	UNILATERAL
AP-4	250	7.65	10.15	45	1.83 (6')	UNILATERAL
AP-5	150	7.65	10.15	45	2.44 (8')	PAREADA
AP-6	250	8.95	10.15	45	2.44 (8')	PAREADA
AP-7	250	8.95	10.15	45	2.44 (8')	CENTRAL



NOTAS GENERALES

ELEKTRA NORESTE, S.A.

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN AÉREA

NG.16

FECHA APROB. FEB-08

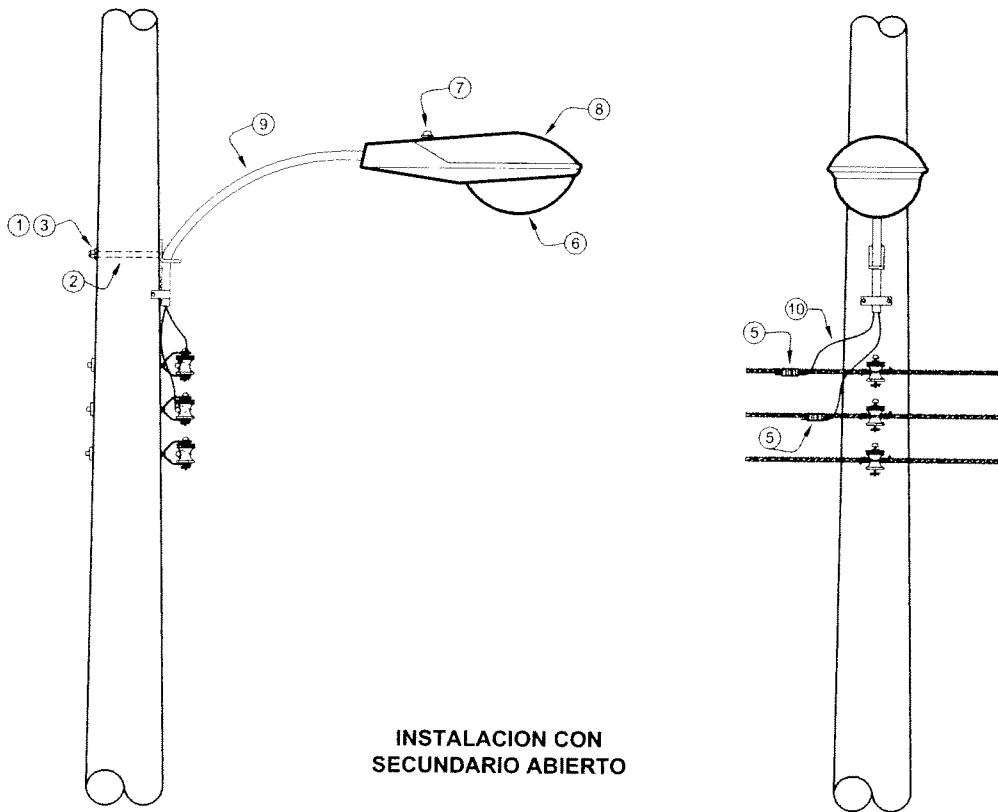
PREPARADO POR:

VERSIÓN:

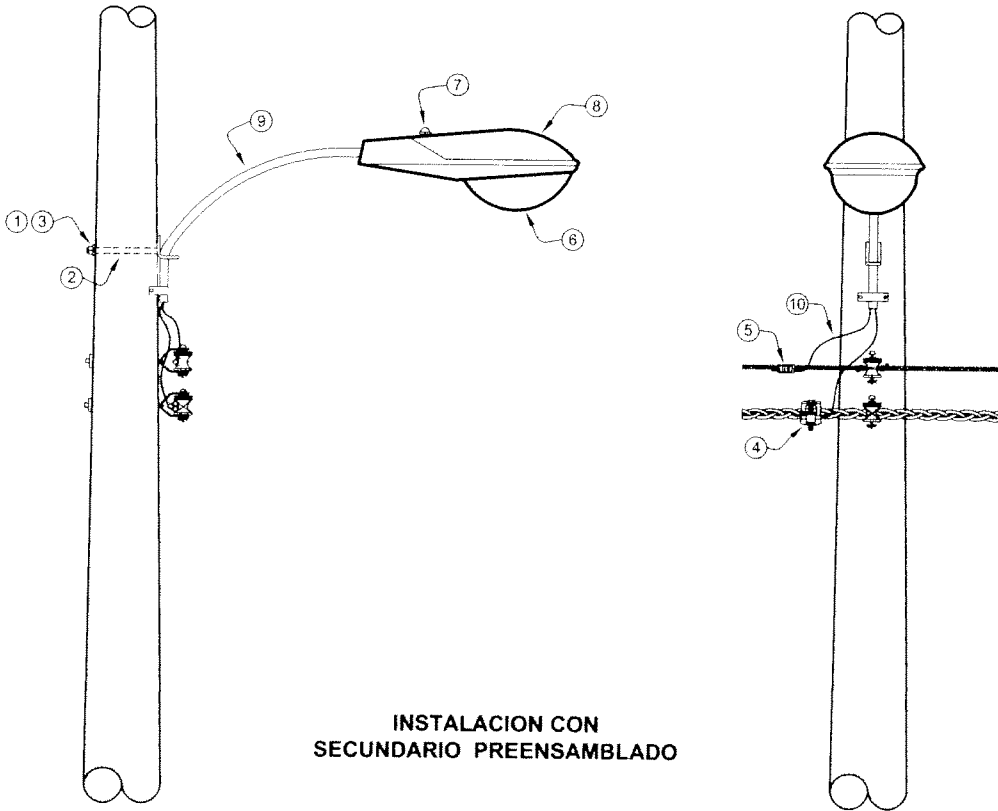
3.0

PÁG.

16-6



**INSTALACION CON
SECUNDARIO ABIERTO**



**INSTALACION CON
SECUNDARIO PREENSAMBLADO**



UNIDADES DE PROPIEDAD	
CÓDIGO UP	CONDUCTOR
UP1	1/0 AAC
UP2	PREENSAMBLADO

LISTA DE MATERIALES				
ID	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UP1	UP2
1	N.01-03-010	ARANDELA CUADRADA CURVA	1	1
2	N.01-06-415	PERNO TIPO MÁQUINA 5/8" x 10"	1	1
3	N.01-07-104	CONTRATUERCA CUADRADA GALVANIZADA DE 5/8"	1	1
4	N.03-01-110	CONECTOR AISLADO 1/0-14 AL/CU PARA ALUMBRADO PUBLICO	-	1
5	N.03-02-410	CONECTOR 1/0-14 AL/CU PARA ALUMBRADO PUBLICO	2	1
6	N.06-02-107	BOMBILLO APS 70 W CLARO	1	1
7	N.06-03-110	CONTROL FOTOELECTRICO	1	1
8	N.06-04-010	LUMINARIA APS 70 W 120 V TIPO III	1	1
9	N.06-07-104	SOPORTE PARA LUMINARIA DE 3'	1	1
10	N.08-09-210	CABLE COBRE 3C 14 AWG PORTA LAMPARA 600V	4	4



Diseño de Alumbrado Público AP-1

NC.AP.01

ELEKTRA NORESTE, S.A.

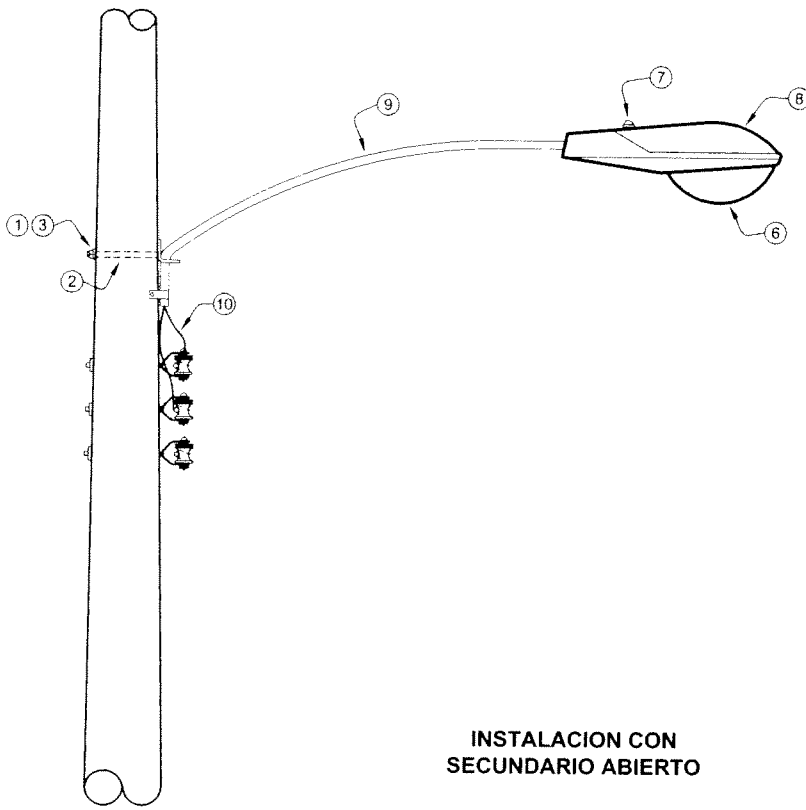
NORMAS DE CONSTRUCCIÓN AÉREA

FECHA APROB.: FEB-08

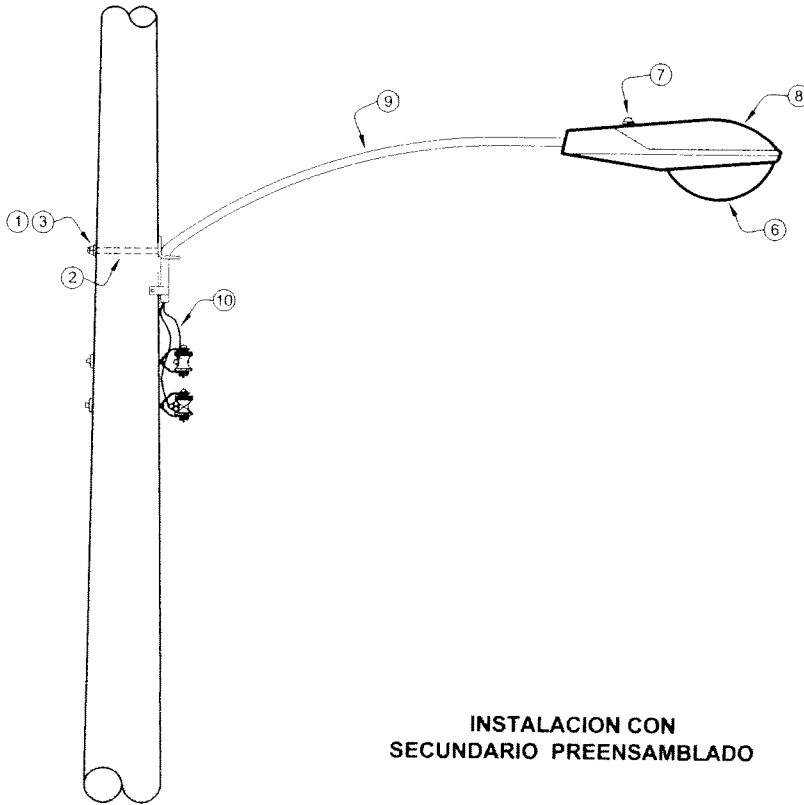
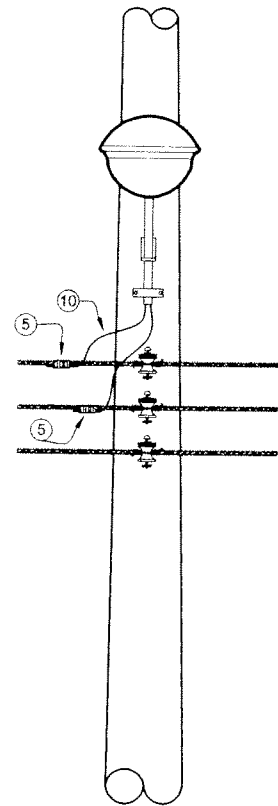
PREPARADO POR:

VERSION: 3.0

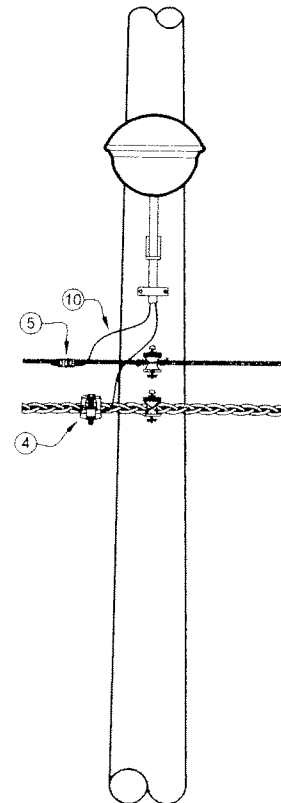
PÁG. 16-8



INSTALACION CON
SECUNDARIO ABIERTO



INSTALACION CON
SECUNDARIO PREENSAMBLADO



Diseño de Alumbrado Público AP-2

ELEKTRA NORESTE, S.A.

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN AÉREA

NC.AP.02

FECHA APROB.:
FEB-09

APROBADO POR:

VERSION:
3.0

PÁG.:
16-9

UNIDADES DE PROPIEDAD	
CÓDIGO UP	CONDUCTOR
UP1	1/0 AAC
UP2	PREENSAMBLADO

LISTA DE MATERIALES				
ID	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UP1	UP2
1	N.01-03-010	ARANDELA CUADRADA CURVA	1	1
2	N.01-06-415	PERNO TIPO MÁQUINA 5/8" x 10"	1	1
3	N.01-07-104	CONTRATUERCA CUADRADA GALVANIZADA DE 5/8"	1	1
4	N.03-01-110	CONECTOR AISLADO 1/0-14 AL/CU PARA ALUMBRADO PUBLICO	-	1
5	N.03-02-410	CONECTOR 1/0-14 AL/CU PARA ALUMBRADO PUBLICO	2	1
6	N.06-02-110	BOMBILLO APS 100 W CLARO	1	1
7	N.06-03-110	CONTROL FOTOELECTRICO	1	1
8	N.06-04-130	LUMINARIA APS 100 W 120 V TIPO II	1	1
9	N.06-07-106	SOPORTE PARA LUMINARIA DE 6'	1	1
10	N.08-09-210	CABLE COBRE 3C 14 AWG PORTA LAMPARA 600V	4	4



Diseño de Alumbrado Público AP-2

NC.AP.02

ELEKTRA NORESTE, S.A.

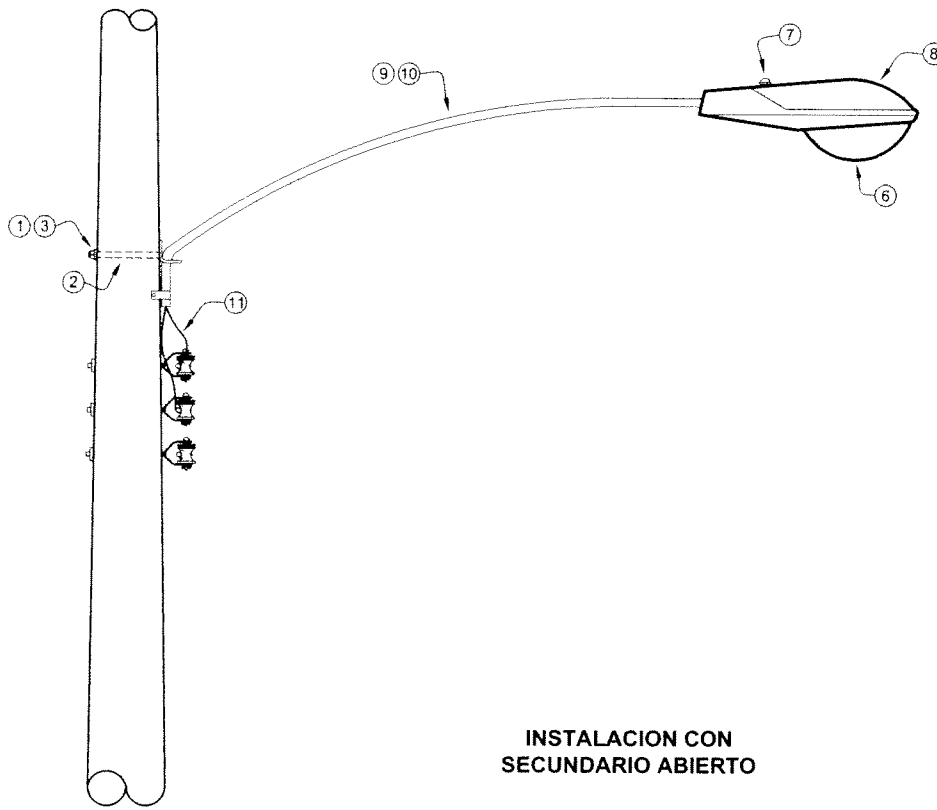
NORMAS DE CONSTRUCCIÓN AÉREA

FECHA APROB.:
FEB-09

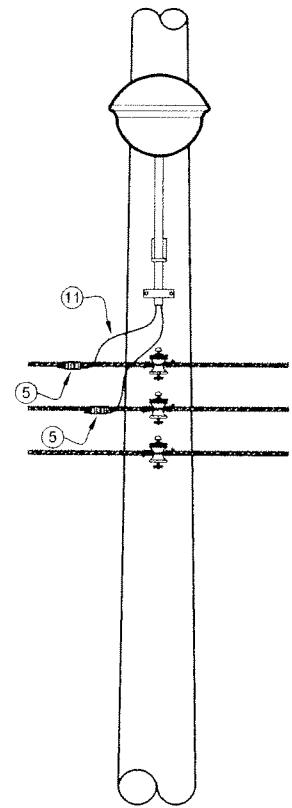
PREPARADO POR:

VERSIÓN:
3.0

PÁG.:
16-10



INSTALACION CON
SECUNDARIO ABIERTO



INSTALACION CON
SECUNDARIO Y PREENSAMBLADO



Diseño de Alumbrado Público AP-3 y AP-5

ELEKTRA NORESTE, S.A.

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN AÉREA

NC.AP.03

FECHA APROB.:
FEB-09

APROBADO POR:
[Signature]

VERSIÓN:
3.0

PÁG.:
16-11

UNIDADES DE PROPIEDAD		
CÓDIGO UP	CONDUCTOR	DISEÑO ELEKTRA
UP1	1/0 AAC	AP-3
UP2	1/0 AAC	AP-5
UP3	PREENSAMBLADO	AP-3
UP4	PREENSAMBLADO	AP-5

LISTA DE MATERIALES						
ID	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UP1	UP2	UP3	UP4
1	N.01-03-010	ARANDELA CUADRADA CURVA	1	1	1	1
2	N.01-06-415	PERNO TIPO MÁQUINA 5/8" x 10"	1	1	1	1
3	N.01-07-104	CONTRATUERCA CUADRADA GALVANIZADA DE 5/8"	1	1	1	1
4	N.03-01-110	CONECTOR AISLADO 1/0-14 AL/CU PARA ALUMBRADO PUBLICO	-	-	1	1
5	N.03-02-410	CONECTOR 1/0-14 AL/CU PARA ALUMBRADO PUBLICO	2	1	1	1
6	N.06-02-115	BOMBILLO APS 150 W CLARO	1	1	1	1
7	N.06-03-110	CONTROL FOTOELECTRICO	1	1	1	1
8	N.06-04-040	LUMINARIA APS 150 W 120 V TIPO II	1	1	1	1
9	N.06-07-106	SOPORTE PARA LUMINARIA DE 6'	1	-	1	-
10	N.06-07-108	SOPORTE PARA LUMINARIA DE 8'	-	1	-	1
11	N.08-09-210	CABLE COBRE 3C 14 AWG PORTA LAMPARA 600V	4	4	4	4



Diseño de Alumbrado Público AP-3 y AP-5

NC.AP.03

FECHA APROB.:
FEB-09

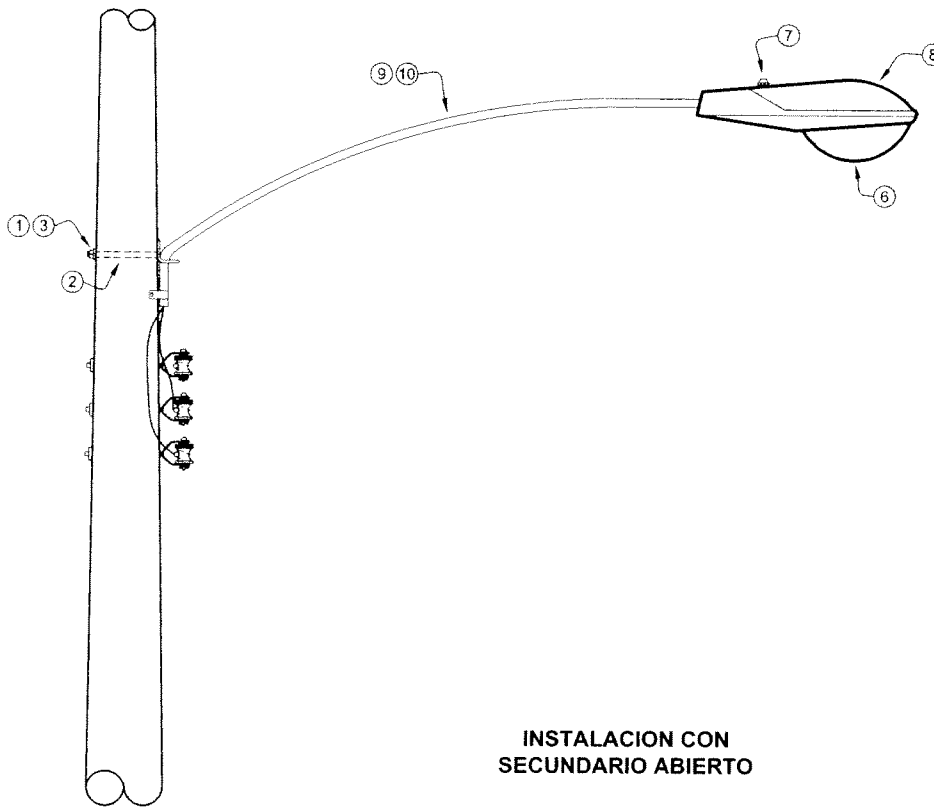
PREPARADO POR:

ELEKTRA NORESTE, S.A.

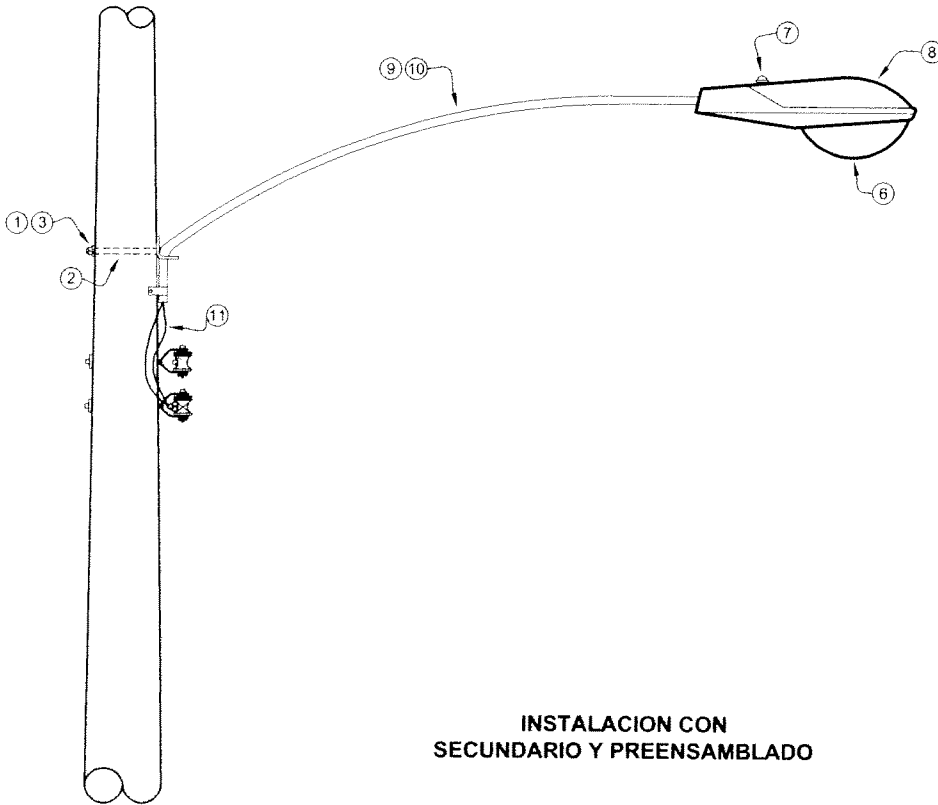
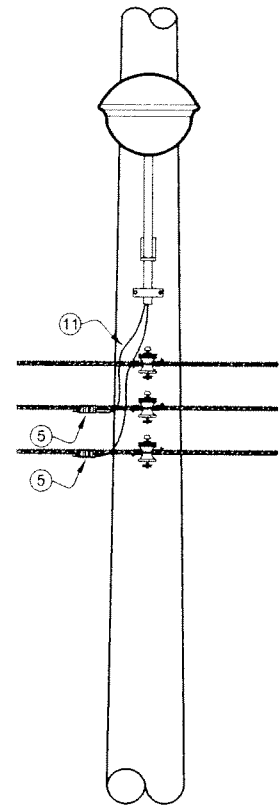
NORMAS DE CONSTRUCCIÓN AÉREA

VERSIÓN:
3.0

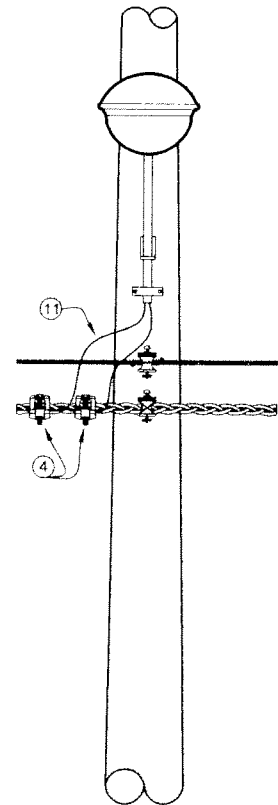
PAG.:
16-12



INSTALACION CON SECUNDARIO ABIERTO



INSTALACION CON SECUNDARIO Y PREENSAMBLADO



ELEKTRA NORESTE, S.A.

Diseño Alumbrado Público AP-4 y AP-6

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN AÉREA

NC.AP.04

FECHA APROB.: FEB-09

APROBADO POR:

VERSIÓN: 3.0

PÁG.: 16-13

UNIDADES DE PROPIEDAD		
CÓDIGO UP	CONDUCTOR	DISEÑO ELEKTRA
UP1	1/0 AAC	AP-4
UP2	1/0 AAC	AP-6
UP3	PREENSAMBLADO	AP-4
UP4	PREENSAMBLADO	AP-6

LISTA DE MATERIALES						
ID	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UP1	UP2	UP3	UP4
1	N.01-03-010	ARANDELA CUADRADA CURVA	1	1	1	1
2	N.01-06-417	PERNO TIPO MÁQUINA 5/8" x 14"	1	1	1	1
3	N.01-07-104	CONTRATUERCA CUADRADA GALVANIZADA DE 5/8"	1	1	1	1
4	N.03-01-110	CONECTOR AISLADO 1/0-14 AL/CU PARA ALUMBRADO PUBLICO	-	-	2	2
5	N.03-02-410	CONECTOR 1/0-14 AL/CU PARA ALUMBRADO PUBLICO	2	2	-	-
6	N.06-02-125	BOMBILLO APS 250 W CLARO	1	1	1	1
7	N.06-03-110	CONTROL FOTOELECTRICO	1	1	1	1
8	N.06-04-220	LUMINARIA APS 250 W 120/240 V TIPO II	1	1	1	1
9	N.06-07-106	SOPORTE PARA LUMINARIA DE 6'	1	-	1	-
10	N.06-07-108	SOPORTE PARA LUMINARIA DE 8'	-	1	-	1
11	N.08-09-210	CABLE COBRE 3C 14 AWG PORTA LAMPARA 600V	4	4	4	4



Diseño de Alumbrado Público AP-4 y AP-6

NC.AP.04

ELEKTRA NORESTE, S.A.

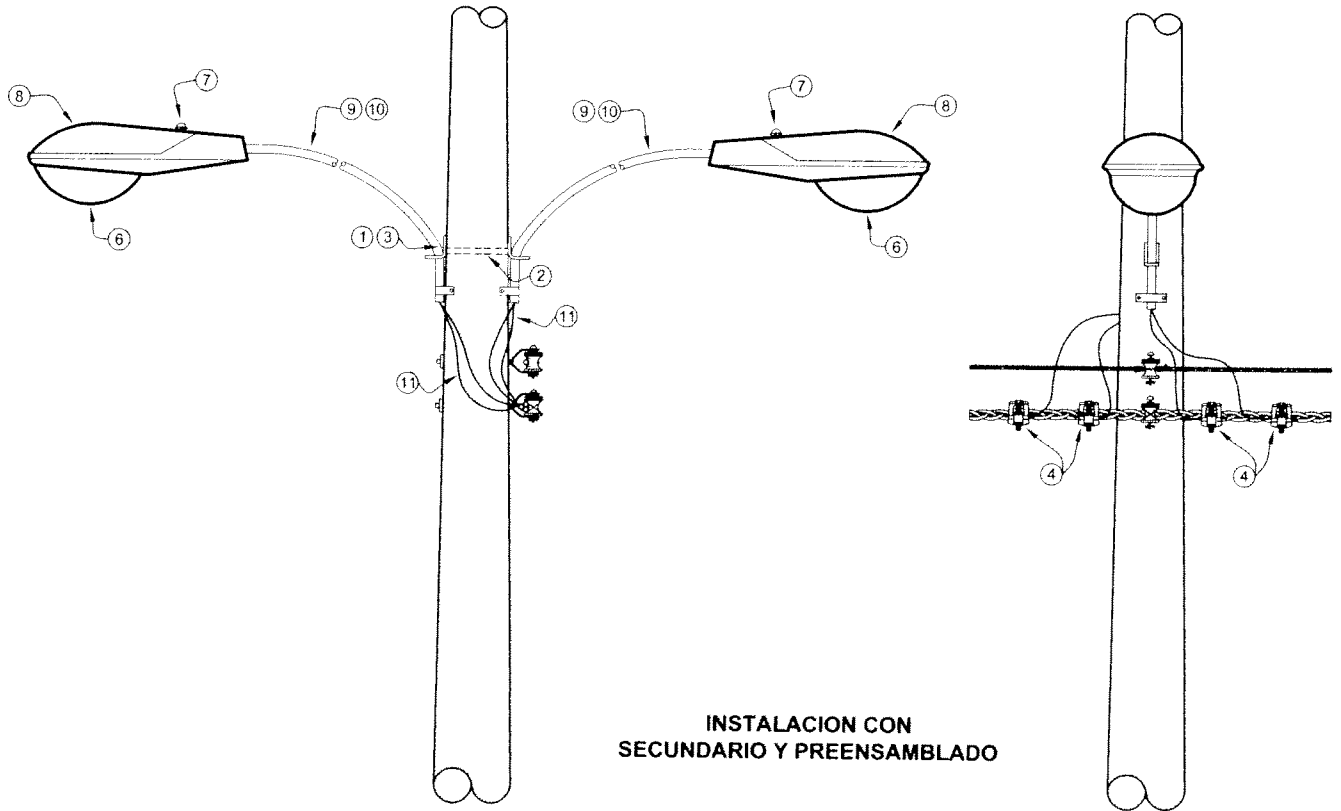
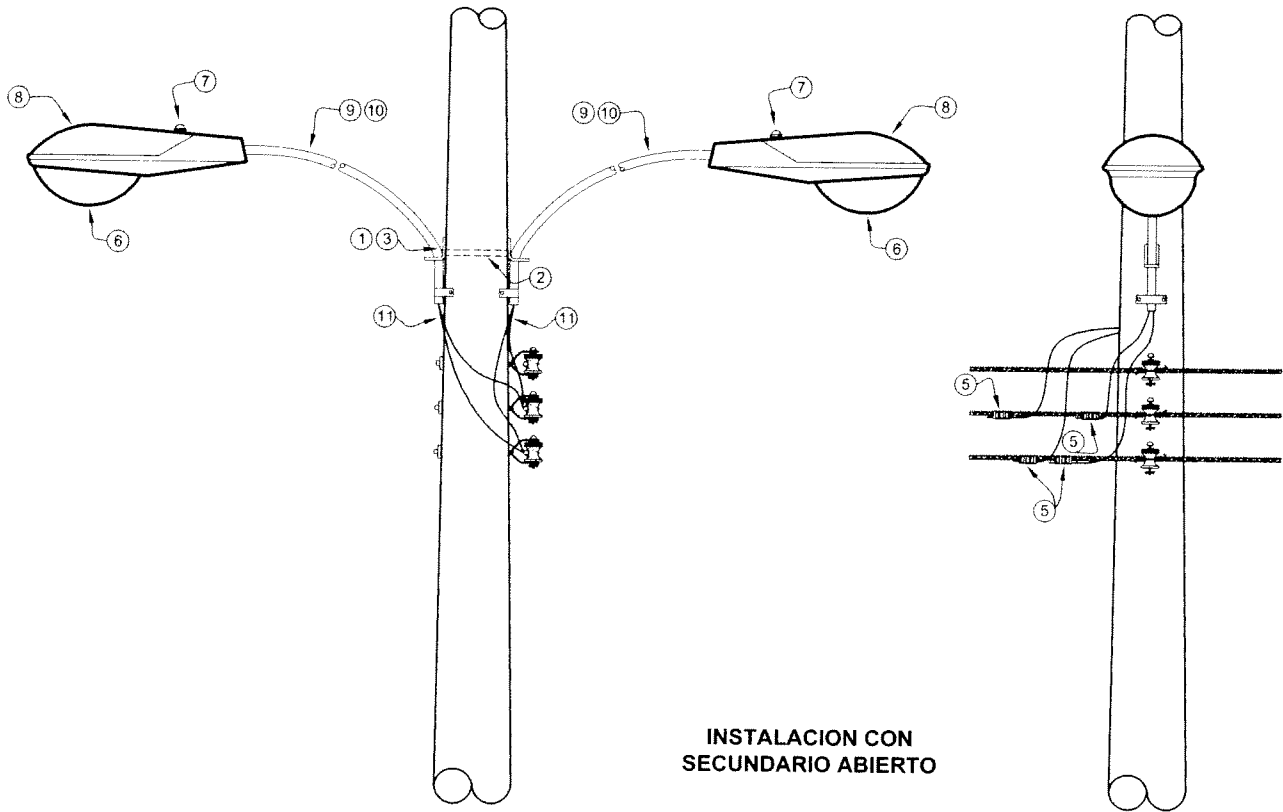
NORMAS DE CONSTRUCCIÓN AÉREA

FECHA APROB.
FEB-09

PREPARADO POR:

VERSION:
3.0

PÁG.:
16-14



Diseño de Alumbrado Público AP-7

ELEKTRA NORESTE, S.A.

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN AÉREA

NC.AP.05

FECHA APROB.: FEB-09	APROBADO POR:
VERSIÓN: 3.0	PÁG.: 16-15

UNIDADES DE PROPIEDAD		
CÓDIGO UP	CONDUCTOR	DISEÑO ELEKTRA
UP1	1/0 AAC	AP-7
UP2	PREENSAMBLADO	AP-7

LISTA DE MATERIALES				
ID	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UP1	UP2
1	N.01-03-020	ARANDELA CUADRADA PLANA	2	2
2	N.01-06-216	PERNO DOBLE ROSCA 5/8" X 16"	1	1
3	N.01-07-104	CONTRATUERCA CUADRADA GALVANIZADA DE 5/8"	2	2
4	N.03-01-110	CONECTOR AISLADO 1/0-14 AL/CU PARA ALUMBRADO PUBLICO	-	4
5	N.03-02-410	CONECTOR 1/0-14 AL/CU PARA ALUMBRADO PUBLICO	4	-
6	N.06-02-125	BOMBILLO APS 250 W CLARO	2	2
7	N.06-03-110	CONTROL FOTOELECTRICO	2	2
8	N.06-04-220	LUMINARIA APS 250 W 120/240 V TIPO II	2	2
9	N.06-07-106	SOPORTE PARA LUMINARIA DE 6'	-	-
10	N.06-07-108	SOPORTE PARA LUMINARIA DE 8'	2	2
11	N.08-09-210	CABLE COBRE 3C 14 AWG PORTA LAMPARA 600V	8	8



Diseño de Alumbrado Público AP-7

NC.AP.05

ELEKTRA NORESTE, S.A.

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN AÉREA

FECHA APROB.:
FEB-09

PREPARADO POR:

VERSION:
3.0

PÁG.:
16-16