

CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL C.D.I. POTOSI
(Potosí-Nariño)
MEMORIAS DE CÁLCULO PROYECTO ELÉCTRICO

1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 DATOS GENERALES

NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL POTOSÍ
CIUDAD / MUNICIPIO:	POTOSÍ/ DEPARTAMENTO DE NARIÑO
PROPIETARIO:	MUNICIPIO DE POTOSÍ
TIPO DE SERVICIO:	OFICIAL
VOLTAJE PRIMARIO:	13200 V
VOLTAJE SECUNDARIO:	208V/120V
NUMERO DE CUENTAS	1 RED GENERAL + 1 RED DE INCENDIOS
FACTIBILIDAD:	Disponibilidad para 112,5 kVA. radicado 49137 por 112,5 kVA.
VIGENCIA DE LA FACTIBILIDAD	1 AÑO

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

Elaboración de proyecto eléctrico para las redes en BT y montaje de transformador en poste en punto de conexión según respuesta solicitud punto de conexión Radicación No. 49137 del 29 de sept del 2015.

1.3 GENERALIDADES DEL PROYECTO

El proyecto Centro de Desarrollo Infantil tiene un unico nivel y se encuentra dividido en cinco modulos, ubicado en el Municipio de Potosí del Departamento de Nariño. Tiene capacidad para 160 niños.

El proyecto cuenta con suplencia total de energía por medio de la red comercial alimentada desde un transformador propuesto en aceite para instalación en poste ya que se carece del espacio necesario para una subestacion capsulada, la planta de emergencia suple la carga en condiciones de ausencia de tension, desbalance o caída de fases; esta operará de manera exclusiva al igual que el transformador en caso de conato de incendio. En caso de incendio se deslastrará la carga del CDI alimentando así unicamente la bomba contraincendios para que la potencia del transformador o de la planta de emergencia suplan exclusivamente la demanda de la red de incendios. El transformador se calcula con la mayor de estas cargas, la de uso general del CDI diversificada y la de rotor bloqueado de la bomba contraincendios (RETIE 28.3.11).

Todos los módulos cuentan con iluminación de emergencia y ruta de salida para evacuación, adicionalmente el proyecto cuenta con sistema de protección interno y externo para descargas atmosféricas. El proyecto cuenta con sistema de ventilación mediante ventiladores de techo y su correspondiente control manual.

1.4 CRITERIOS GENERALES Y NORMATIVIDAD APLICABLE

- Resolución CREG 070 y demás que apliquen
- Ley 142 de Servicios Públicos Domiciliarios
- Se consideran las normas y especificaciones existentes nacionales
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE vigente
- Norma Técnica Colombiana NTC 2050.
- Criterios de diseño del Ingeniero a cargo del proyecto eléctrico

CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL C.D.I. POTOSI
(Potosí-Nariño)
MEMORIAS DE CÁLCULO PROYECTO ELÉCTRICO

2 CARGA TOTAL DIVERSIFICADA POR TABLERO

2.1 Tablero normal de alumbrado y tomas interiores Módulo 1 (TN-M1)

ITEM	DESCRIPCIÓN	VA INST	F.D.	VA Div
1	Alumbrado	505	100%	505
2	Tomas (primeros 10 kVA)	3060	100%	3060
3	Tomas (restante)	0	50%	0
4	Ventilación	0	100%	0
TOTAL		3565		3565
Total I (A)		9,90		
Capacidad totalizador		3x25 A		

NTC 2050 Artículo 220-11 tabla 220-11
NTC 2050 Artículo 220-13 tabla 220-13

2.2 Tablero normal de alumbrado y tomas interiores cocina (TC)

ITEM	DESCRIPCIÓN	VA INST	F.D.	VA Div
1	Alumbrado	1154	100%	1154
2	Tomas (primeros 10 kVA)	3780	100%	3780
3	Tomas (restante)	0	50%	0
4	Tomas especiales cocina	3600	100%	3600
5	Ventilación	0	100%	0
TOTAL		8534		8534
Total I (A)		23,69		
Capacidad totalizador		3x30 A		

NTC 2050 Artículo 220-11 tabla 220-11
NTC 2050 Artículo 220-13 tabla 220-13

2.3 Tablero normal de alumbrado y tomas interiores Módulo 4 (TN-M4)

ITEM	DESCRIPCIÓN	VA INST	F.D.	VA Div
1	Alumbrado	622	100%	622
2	Tomas (primeros 10 kVA)	2880	100%	2880
3	Tomas (restante)	0	50%	0
4	Ventilación	0	100%	0
TOTAL		3502		3502
Total I (A)		9,72		
Capacidad totalizador		3x25 A		

NTC 2050 Artículo 220-11 tabla 220-11
NTC 2050 Artículo 220-13 tabla 220-13

2.4 Tablero normal de alumbrado y tomas interiores Módulo 5 (TN-M5)

ITEM	DESCRIPCIÓN	VA INST	F.D.	VA Div
1	Alumbrado	621	100%	621
2	Tomas (primeros 10 kVA)	2520	100%	2520
3	Tomas (restante)	0	50%	0
4	Ventilación	0	100%	0
TOTAL		3141		3141
Total I (A)		8,72		
Capacidad totalizador		3x25 A		

NTC 2050 Artículo 220-11 tabla 220-11
NTC 2050 Artículo 220-13 tabla 220-13

2.5 Tablero alumbrado general pasillos y exterior (TA-Ex)

ITEM	DESCRIPCIÓN	VA INST	F.D.	VA Div
1	Alumbrado exterior	1298	100%	1298
2	Alumbrado pasillos y halles	852	100%	852
TOTAL		2150		2150
Total I (A)		5,97		
Capacidad totalizador		3x25 A		

CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL C.D.I. POTOSI
(Potosí-Nariño)
MEMORIAS DE CÁLCULO PROYECTO ELÉCTRICO

2.6 Tablero Bombas (TB)

ITEM	DESCRIPCIÓN	VA INST	F.D.	VA Div
1	Fuerza Bombas hidráulicas	7021	100%	7021
	TOTAL	7021		7021
	Total I (A)	19,49		
	Capacidad totalizador	3x30 A		

2.7 Tablero Regulado(T-REG)

ITEM	DESCRIPCIÓN	VA INST	F.D.	VA Div
1	Tomas reguladas	3900	100%	3900
	TOTAL	3900		3900
	UPS seleccionada			5000
	Total I (A)	13,88		
	Capacidad totalizador	3x25 A		

3 CALCULO GRUPO DE MEDIDA EN BAJA TENSION Y TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION

3.1 Diversificación para la carga total

ITEM	DESCRIPCIÓN	VA INST	F.D.	VA Div
1	Alumbrado	5052	100%	5052
2	Tomas (primeros 10 kVA)	10000	100%	10000
3	Tomas (restante)	2240	50%	1120
4	Tomas especiales cocina	3600	100%	3600
5	Ventilación	0	100%	0
6	Fuerza bombas	7021	100%	7021
7	Tomas reguladas UPS	5000	100%	5000
	TOTAL	32913		31793
	Total I (A)	88,25		
	Capacidad totalizador	3x160 A		
	Carga a contratar	45		kVA

NTC 2050 Artículo 220-11 tabla 220-11

NTC 2050 Artículo 220-13 tabla 220-13

Para estimar los parámetros del grupo de medida en baja tensión, se considera la carga total para el proyecto. A partir de ello obtenemos sus características.

La corriente primaria nominal de los transformadores de corriente se debe seleccionar de tal forma que el valor de la corriente a plena carga en el sistema eléctrico al cual están conectados, esté comprendida entre el 80% y el 120% (correspondiente al 20% del factor de cargabilidad de los TC's).

Para una corriente calculada de **125 A**
Se seleccionan unos CT's con la siguiente corriente nominal **150 A** y se verifica si la corriente se encuentra en el rango

120 A 80% de la corriente a plena carga
180 A 120% de la corriente a plena carga

El valor nominal de la corriente secundaria es de **5 A**

Como el rango de los CT's seleccionados abarca la corriente calculada, se determinan las características para el siguiente grupo de medida en BT:

	Norma	Cedenar S.A.
	Valor nominal transformadores de corriente (CT's)	150 / 5 A
	Tensión nominal	208 V
	Clase	0,5

CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL C.D.I. POTOSI
(Potosí-Nariño)
MEMORIAS DE CÁLCULO PROYECTO ELÉCTRICO

3.2 Distribución de cargas en Tablero general de Distribución

DESCRIPCIÓN	CARGA INST. (KVA)	CARGA DIV. (KVA)	CORRIENTE (A)	PROTECCIÓN (A)
Tablero normal de alumbrado y tomas interiores Módulo 1 (TN-M1)	3,57	3,57	9,90	3x30 A
Tablero normal de alumbrado y tomas interiores cocina (TC)	8,53	8,53	23,69	3x30 A
Tablero normal de alumbrado y tomas interiores Módulo 4 (TN-M4)	3,50	3,50	9,72	3x30 A
Tablero normal de alumbrado y tomas interiores Módulo 5 (TN-M5)	3,14	3,14	8,72	3x30 A
Tablero alumbrado general pasillos y exterior (TA-Ex)	2,15	2,15	5,97	3x30 A
Tablero Bombas (TB)	7,02	7,02	19,49	3x30 A
Tablero Regulado(T-REG) UPS 5 kVA	5,00	5,00	13,88	3x25 A

Corriente nominal (In) A	Corriente barraje (Ib) A = In*1,5	Barrajes	
		Fase	Neutro
124,91	187,36	20x3 mm2	20x2 mm2

4 EQUIPO CONTRA INCENDIO

4.1 Cálculo grupo de medida en baja tensión equipo contraincendio

Para estimar los parámetros del grupo de medida en baja tensión para el equipo contraincendios, se considera la carga proyectada de la bomba de 8,8 hp (bomba principal 8 hp + bomba jockey 0,8 hp), para este caso aproximamos (tabla 430-151B NTC2050) a 10 hp con F.P de 0,85 y una corriente calculada de 24,36 Amp.

La corriente primaria nominal de los transformadores de corriente se debe seleccionar de tal forma que el valor de la corriente a plena carga en el sistema eléctrico al cual están conectados, esté comprendida entre el 80% y el 120% (correspondiente al 20% del factor de cargabilidad de los TC's).

Para una corriente calculada de **24,36 A**
Se seleccionan unos CT's con la siguiente corriente nominal **25 A** y se verifica si la corriente se encuentra en el rango

20 A 80% de la corriente a plena carga
30 A 120% de la corriente a plena carga

El valor nominal de la corriente secundaria es de **5 A**

Como el rango de los CT's seleccionados abarca la corriente calculada, se determinan las características para el siguiente grupo de medida en BT:

Norma	Cedonar S.A.
Tipo	Ventana
Valor nominal transformadores de corriente (CT's)	25 / 5 A
Tensión nominal	208 V

4.2 Cálculo barrajes en tablero de medida en BT equipo contraincendios

DESCRIPCIÓN	CARGA INST. (KVA)	No. EQUIPOS	F.D. (%)	CARGA DEM. (KVA)	CORRIENTE (A)	PROTECCIÓN (A)
Tablero equipo contra incendio (T-EQ.INCENDIO)	8,78	1,00	100	8,78	24,36	3x225A magnético

CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL C.D.I. POTOSI
(Potosí-Nariño)
MEMORIAS DE CÁLCULO PROYECTO ELÉCTRICO

5 PLANTA DE EMERGENCIA

5.1 Cálculo de la potencia de la planta de emergencia

El transformador se calcula con la mayor de estas cargas, la de uso general del CDI diversificada y la de rotor bloqueado de la bomba contraincendios (8hp) + jockey (0,8hp). (RETIE 28.3.11).

De la tabla 430-151B NTC 2050, aproximamos la suma de las bombas principal y jockey de la red contraincendios a 10 hp. Corriente de rotor bloqueado para 10hp=179 A.

Corriente rotor bloqueado del transformador alimentador de la BCI de 10 hp (Tabla 430-151B NTC 2050) (A)	179,00
Factor de potencia de la BCI	0,85
Tension de servicio	208
Altura sobre el nivel del mar (msnm)	2796,00
Factor de correccion por perdida de potencia con la altura 1% por cada 100 m sobre 1500 m.s.n.m.	12,96%
Potencia requerida (kW)	54,81
Potencia efectiva requerida (kW) a la altura s.n.m. del municipio	61,92
Factor de potencia de la planta de emergencia	0,80
Potencia Aparente efectiva requerida (kVA)	77,40
POTENCIA PLANTA COMERCIAL SELECCIONADA	100 kVA

6 CÁLCULO DEL TRANSFORMADOR

El transformador se calcula con la mayor de estas cargas, la de uso general del CDI diversificada y la de rotor bloqueado de la bomba contraincendios (RETIE 28.3.11).

Corriente rotor bloqueado del transformador alimentador de la BCI de 10 hp (Tabla 430-151B NTC 2050) (A)	179,00
Corriente del transformador alimentador de la BCI (rotor bloqueado)	179,00
Potencia del transformador alimentador de la BCI (kVA)	64,5

Carga diversificada del CDI (kVA)	31,79
-----------------------------------	--------------

Siendo mayor la capacidad del transformador de la BCI, entonces seleccionamos un transformador de:

75 KVA

ESPECIFICACIONES DEL TRANSFORMADOR A INSTALAR	
Corriente Nominal	208 A
Zcc	3,5%
Relación de transformación	13200 / 208 V
Clase de transformador	Aceite instalado en poste
Icc en BT	5,95 kA
Icc en MT	93,73 A
Conexión	ΔY5

NOTA: Se aprobó disponibilidad con radicado No. 49137 por 112,5 kVA. Se requiere solicitud de cambio de carga a 75 kVA para la alimentación de la red contraincendios

Ing. José Alexander González B.
M.P. CN205-38699
Diseñador

CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL C.D.I. POTOSI
(Potosí-Nariño)
MEMORIAS DE CÁLCULO PROYECTO ELÉCTRICO

7. CÁLCULO DE ACOMETIDAS Y ALIMENTADORES

Para el cálculo de las acometidas principales, alimentadores parciales del proyecto y alimentadores a salidas se consideran las constantes de regulación suministradas por los fabricantes de cables para los conductores que componen dichas acometidas y alimentadores.

7.1 Cálculo de regulación

NOMBRE ACOMETIDA	TRAMO		LONGITUD (m)	KVA	TENSIÓN (V)	FASES	CONDUCTOR (AWG-THHN)			TUBERÍA	CONSTANTE K (%/kVA-m)	REGULACION PARCIAL (%)	REGULACION TOTAL (%)	RESISTENCIA (Ω)	PÉRDIDAS I²R (W)	PÉRDIDAS I²R (%)	TOTAL I (A)	PROT. (A)
	DESDE	HASTA					Fase	Neutro	Tierra									
TABLERO DE MEDIDA CDI	TRAFO	TABL. MEDIDA CDI	110	45.0	208	3	4/0 Cu (208)	4/0 Cu	2 Cu	ø3"	0.000481759	2.38	2.38	0.020	315.32	0.701	124.91	3x160 A.
TRANSFERENCIA CDI	TABL. MEDIDA	TRANSFERENCIA CDI	10	45.0	208	3	4/0 Cu (208)	4/0 Cu	2 Cu	3"	0.000481759	0.22	2.60	0.002	28.67	0.064	124.91	
TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION	TRANSFERENCIA CDI	TGD	5	45.0	208	3	4/0 Cu (208)	4/0 Cu	2 Cu	Carcamo	0.000481759	0.11	2.71	0.001	14.33	0.032	124.91	3x160 A.
TABL. IL Y TOMAS MODULO 1 (TN-M1)	TGD	TN-M1	30	3.6	208	3	2 Cu (208)	2 Cu	4 Cu	1 1/2"	0.00130761	0.14	2.85	0.018	1.72	0.048	9.90	3x30 A
SALIDA MAS LEJANA A TABLERO TN-M1	TN-M1	SALIDA	30	0.180	120	1	12 Cu (120)	12 Cu	12 Cu		0.0534807	0.29	3.14	0.196	0.44	0.245	1.50	
TABL. NORMAL IL Y TOMAS COCINA (TC)	TGD	TC	25	8.5	208	3	6 Cu (208)	6 Cu	8 Cu	1 1/4"	0.0031232	0.67	3.38	0.037	20.78	0.243	23.69	3x30 A.
SALIDA MAS LEJANA A TABLERO TC	TC	SALIDA	28	0.180	120	1	12 Cu (120)	12 Cu	12 Cu		0.0534807	0.27	3.65	0.183	0.41	0.229	1.50	
TABL. IL Y TOMAS MODULO 4 (TN-M4)	TGD	TN-M4	65	3.5	208	3	4 Cu (208)	4 Cu	6 Cu	1 1/2"	0.00201401	0.46	3.17	0.061	5.72	0.163	9.72	3x30 A
SALIDA MAS LEJANA A TABLERO TN-M4	TN-M4	SALIDA	29	0.180	120	2	12 Cu (120)	12 Cu	12 Cu		0.0534807	0.28	3.45	0.190	0.43	0.237	1.50	
TABL. IL Y TOMAS MODULO 5 (TN-M5)	TGD	TN-M5	100	3.1	208	3	4 Cu (208)	4 Cu	6 Cu	1 1/2"	0.00201401	0.63	3.34	0.093	7.08	0.225	8.72	3x30 A
SALIDA MAS LEJANA A TABLERO TN-M5	TN-M5	SALIDA	40	0.180	120	3	12 Cu (120)	12 Cu	12 Cu		0.0534807	0.39	3.73	0.262	0.20	0.109	0.87	
TABL. ALUM GRAL Y EXTERIOR (TA-EX)	TGD	TA-EX	30	2.2	208	3	6 Cu (208)	6 Cu	8 Cu	1 1/4"	0.0031232	0.20	2.91	0.044	1.58	0.074	5.97	3x30 A
SALIDA MAS LEJANA A TABLERO TA-EX	TA-EX	SALIDA	90	0.075	208	2	10 Cu (208)	10 Cu	10 Cu	1"	0.0133156	0.09	3.00	0.341	0.04	0.059	0.36	
TABL. BOMBAS (TB)	TGD	TB	10	7.0	208	3	8 Cu (208)	8 Cu	10 Cu	1 1/4"	0.00492117	0.35	3.06	0.024	8.94	0.127	19.49	3x30 A.
TABL. REGULADO	TGD	T-REG	6	5.0	208	3	8 Cu (208)	8 Cu	10 Cu	1 1/4"	0.00492117	0.15	2.86	0.014	2.72	0.054	13.88	3x25 A.
SALIDA MAS LEJANA A T-REG	T-REG	SALIDA	130	0.3	120	1	12 Cu (120)	12 Cu	12 Cu		0.0534807	2.09	4.94	0.850	5.32	1.772	2.50	
TABL. DE MEDIDA EQ. CONTRAINCENDIO	TRAFO	TABL MED BCI	110	8.8	208	3	6 Cu (208)	6 Cu (208)		ø2"	0.0031232	3.02	3.02	0.163	96.69	1.102	24.36	
TRANSFERENCIA BOMBA CONTRAINCEN	TABL MED BCI	TRANSFERENCIA BCI	5	8.8	208	3	6 Cu (208)	6 Cu (208)	8 Cu	2"	0.0031232	0.14	3.15	0.007	4.40	0.050	24.36	
TABLERO BOMBA CONTRAINCENDIO	TRANSFERENCIA BCI	TABL. BCI	10	8.8	208	3	6 Cu (208)	6 Cu (208)	8 Cu	2"	0.0031232	0.27	3.43	0.015	8.79	0.100	24.36	3X225 Mac

Ing. José Alexander González B.
M.P. CN205-38699
Diseñador