

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho" "



MUNICIPALIDAD DISTRITAL  
**DE LAJAS**

## EXPEDIENTE TÉCNICO

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E.  
TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO  
PAMPACANCHA, DISTRITO DE LAJAS,  
DE LA PROVINCIA DE CHOTA, DEL  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA" - CUI  
N° 2576065**

CONSORCIO "SAN JUAN"

Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

# MEMORIA DE CÁLCULO ESPECIALIDAD DE ELECTRICAS

CONSORCIO "SAN JUAN"

Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"


Ing. Víctor Raúl Vázquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CÁLCULO</b>				

## MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

**PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN  
SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO  
PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE  
CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N°  
2576065**

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Ing. Víctor Hilda Vázquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS


**AGOSTO 2024**

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TÚPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CÁLCULO</b>				

## CONTENIDO

<b>1.0</b>	<b>GENERALIDADES.....</b>	<b>3</b>
<b>2.0</b>	<b>DESCRIPCION.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>ALCANCES.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>DESCRIPCION DEL PROYECTO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3</b>	<b>SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y PUNTO DE ALIMENTACIONES.....</b>	<b>4</b>
<b>3.0</b>	<b>DETERMINACION DE LA POTENCIA INSTALADA Y MAXIMA DEMANDA.....</b>	<b>4</b>
<b>4.0</b>	<b>BASES DE CALCULO.....</b>	<b>7</b>
<b>4.1</b>	<b>PARAMETROS DE DISEÑO.....</b>	<b>7</b>
<b>4.2</b>	<b>CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE CABLES ALIMENTADORES.....</b>	<b>8</b>
<b>5.0</b>	<b>CALCULO LUMINICO.....</b>	<b>11</b>
<b>6.0</b>	<b>CALCULO DE LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA.....</b>	<b>13</b>
<b>6.1</b>	<b>Sistema de puesta a tierra para resistencias menores a 20 ohmios para energía.....</b>	<b>15</b>
<b>6.2</b>	<b>Cálculo de la dispersión para los pozos de puesta a tierra con electrodos vertical (RvJ).....</b>	<b>15</b>
<b>7.0</b>	<b>CALCULO DE PROTECCION CONTRA DESCARGA ADMOSFERICA (RAYO).....</b>	<b>17</b>
<b>7.1</b>	<b>GENERALIDADES.....</b>	<b>17</b>
<b>7.2</b>	<b>ALCANCE.....</b>	<b>18</b>
<b>7.3</b>	<b>CONDICIONES AMBIENTALES.....</b>	<b>18</b>
<b>7.4</b>	<b>NORMAS Y CODIGOS.....</b>	<b>18</b>
<b>7.5</b>	<b>BASE DE DISEÑO Y CONSIDERACIONES .....</b>	<b>18</b>

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
 Dilmer Salcedo Malca  
 REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
 Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
 CIP N° 67085  
 JEFE DE PROYECTO

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
 Ing. Vilton Hildo Vásquez de la Cruz  
 CIP N° 94290  
 ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
 Y ELECTROMECÁNICAS

1166

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CÁLCULO</b>				

## MEMORIA DE CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS

### 1.0 GENERALIDADES

La presente Memoria de cálculo, está relacionado a evaluar las instalaciones eléctricas del expediente técnico **MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065**. Definiendo los cálculos de corriente y la caída de tensión de los alimentadores eléctricos, básicamente de los tableros de distribución, para un sistema de baja tensión, para lo cual se definirán los siguientes calculo:

- Selección de cables alimentadores generales y secundarios por criterios de caída de tensión, cortocircuito y el método exacto (considerando la temperatura real del cable).
  - Selección del interruptor general de protección del tablero general.
  - Cálculo de los sistemas de puesta a tierra.
- Calculo del sistema de protección atmosférica (Pararrayos)  
Cálculo luminotécnico de los diferentes ambientes.

### 2.0 DESCRIPCION

#### 2.1 Alcances

El presente documento regirá para la instalación de los materiales y equipos de la infraestructura educativa, acorde a la altitud y otros detalles de la localización geográfica, utilización y calidad de servicio que prestará la infraestructura educativa.

Las instalaciones interiores están proyectadas cumpliendo el Código Nacional de Electricidad Utilización 2006, El Reglamento Nacional de Edificaciones y demás Reglamentos, Normas Nacionales e Internacionales de modo que se asegure su correcta operación y servicio, de acuerdo a los requerimientos de los entes Normativos y de control correspondientes.

#### 2.2 Descripción del proyecto

El proyecto tendrá las siguientes características del servicio de energía eléctrica:

- Nivel de Tensión : 220 V.
- Tipo de Servicio : Monofásico
- Tipo de Instalación : Subterránea y empotrado
- Tipo de Protección : Mediante interruptores Termomagnéticos y diferenciales.

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TÚPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>				

- Tipo de Ductos : PVC –P (tubería pesada)
- Tipo Cable : Cobre temple blando y Aislamiento Termoestable no halogenado (N2XOH y NH-80).
- Tipo de Distribución : Radial

Las instalaciones previstas para el presente expediente contemplaran:

- Redes de Fuerza
  - Tomas de Fuerza en Ambientes.
  - Tomas de Fuerza en Corredores y áreas comunes.
- Redes de Iluminación Interior
  - Iluminación de Ambientes.
  - Iluminación de corredores.
  - Iluminación de seguridad y emergencia.
  - Iluminación de Áreas libres etc.
- Redes de servicios especiales (Sistemas de bombeo, Salidas especiales, etc.)

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

### 2.3. Suministro de Energía Eléctrica y punto de alimentaciones

El punto de alimentación del nuevo suministro de energía eléctrica será de la estructura de Concreto (Poste) de propiedad del concesionario de energía eléctrica, desde la cual se derivara la energía eléctrica para la alimentación al tablero general del proyecto, como se muestra en el plano IE-01 Alimentadores eléctricos Primer Nivel.

Las características de las redes de distribución eléctrica del punto de alimentación del suministro de energía son las siguientes:

- Sistema eléctrico existente : Monofásico
- Tensión de Servicio (monofásico) : 220 V (1F+N).
- Factor de Potencia : 0.9
- Frecuencia : 60 Hz.

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Vilton Hilda Vázquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS

### 3.0 DETERMINACION DE LA POTENCIA INSTALADA Y MAXIMA DEMANDA

Para la evaluación de la demanda del presente proyecto se ha realizado de acuerdo a la Norma Técnica EM.010 Instalaciones Eléctricas Interiores del Reglamento Nacional de Edificaciones RM N° 083-2019-VIVIENDA, donde indica que la evaluación de la demanda por dos métodos indicados en el Código Nacional de Electricidad-Utilización:

Para el presente proyecto se ha utilizado el método 1: Considerando las cargas realmente a instalarse en la edificación (proyectadas), los factores de demanda y simultaneidad que se obtiene durante la operación de la instalación.

1164

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TÚPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>				

MAXIMA DEMANDA TABLERO GENERAL "TG"							
TG	DESCRIPCION				POTENCIA INSTALADA (kW)	FACTOR DE DEMANDA (F.D.)	MAXIMA DEMANDA (kW)
	ALUMBRADO	CG-1	5 pto x	34 W/ptos	0.17	1.00	0.17
			5 pto x	22 W/ptos	0.11	1.00	0.11
			6 pto x	34 W/ptos	0.20	1.00	0.20
	ALUMBRADO	CG-2	1 pto x	34 W/ptos	0.03	1.00	0.03
			1 pto x	22 W/ptos	0.02	1.00	0.02
			9 pto x	22 W/ptos	0.20	1.00	0.20
	ALUMBRADO PASADIZO Y ESCENARIO	CG-3	10 pto x	18 W/ptos	0.18	1.00	0.18
	TOMACORRIENTES	CG-4	10 pto x	100 W/ptos	1.00	0.50	0.50
	TOMACORRIENTES	CG-5	8 pto x	100 W/ptos	0.80	0.50	0.40
	SUBTABLERO "TD-1"	CG-7			2.42	----	1.67
	SUBTABLERO "TD-2"	CG-8			4.34	----	3.09
	SUBTABLERO "TD-3"	CG-9			5.63	----	3.78
	SUBTABLERO "TD-4"	CG-10			2.56	----	1.76
	SUBTABLERO "TG-EE"	CG-11			10.47	----	8.48
	SUBTABLERO "TD-LM"	CG-12			4.02	----	3.82
	SUBTABLERO "TD-B"	CG-13			1.63	----	0.83
SUBTABLERO "TD-VIG"	CG-14			1.20	----	1.10	
TOTAL				34.99		26.35	
				POTENCIA INSTALADA EN kW		34.99	
				MAXIMA DEMANDA EN kW		26.35	
				FACTOR DE SIMULTANIEDAD		0.75	
				TOTAL MAXIMA DEMANDA EN kW		19.76	

Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

MAXIMA DEMANDA TABLERO GENERAL "TD-1"						
TD-1	DESCRIPCION		CARGA UNITARIA	P.I. (W)	F.D. (%)	M.D. (W)
	ALUMBRADO	CD1-1	16 pto x 34 W/ptos	544.00	100	544
			5 pto x 22 W/ptos	110.00	100	110
			2 pto x 34 W/ptos	68.00	100	68
		CD1-2	11 pto x 18 W/ptos	198.00	100	198
	TOMACORRIENTES	CD1-3	8 pto x 100 W/ptos	800.00	50	400
		CD1-4	7 pto x 100 W/ptos	700.00	50	350
	TOTAL			2420.00		1670.00
	FACTOR DE SIMULTANIEDAD					1.00
	TOTAL MAXIMA DEMANDA					1670.00

MAXIMA DEMANDA TABLERO GENERAL "TD-2"						
TD-2	DESCRIPCION		CARGA UNITARIA	P.I. (W)	F.D. (%)	M.D. (W)
	ALUMBRADO	CD2-1	21 pto x 34 W/ptos	714.00	100	714
		CD2-2	5 pto x 18 W/ptos	90.00	100	90
			1 pto x 25 W/ptos	25.00	100	25
		CD2-3	13 pto x 34 W/ptos	442.00	100	442
			5 pto x 34 W/ptos	170.00	100	170
		CD2-4	9 pto x 34 W/ptos	306.00	100	306
		CD2-5	5 pto x 18 W/ptos	90.00	100	90
	TOMACORRIENTES	CD2-6	9 pto x 100 W/ptos	900.00	50	450
		CD2-7	6 pto x 100 W/ptos	600.00	50	300
		CD2-8	10 pto x 100 W/ptos	1000.00	50	500
	TOTAL			4337.00		3087.00
	FACTOR DE SIMULTANIEDAD					1.00
	TOTAL MAXIMA DEMANDA					3087.00

Ing. Mario Vásquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
ELECTROMECÁNICAS

1163

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>				

MAXIMA DEMANDA TABLERO GENERAL "TD-3"							
TD-3	DESCRIPCION		CARGA UNITARIA		P.I. (W)	F.D. (%)	M.D. (W)
	ALUMBRADO	CD3-1	18 ptos x	34 W/ptos	612.00	100	612
		CD3-2	6 ptos x	18 W/ptos	108.00	100	108
			3 ptos x	34 W/ptos	102.00	100	102
		CD3-3	21 ptos x	34 W/ptos	714.00	100	714
		CD3-4	9 ptos x	34 W/ptos	306.00	100	306
	CD3-5	5 ptos x	18 W/ptos	90.00	100	90	
	TOMACORRIENTES	CD3-6	12 ptos x	100 W/ptos	1200.00	50	600
		CD3-7	7 ptos x	100 W/ptos	700.00	50	350
		CD2-8	12 ptos x	100 W/ptos	1200.00	50	600
CD2-9		6 ptos x	100 W/ptos	600.00	50	300	
TOTAL					5632.00		3782.00
FACTOR DE SIMULTANIEDAD							1.00
TOTAL MAXIMA DEMANDA							3782.00

MAXIMA DEMANDA TABLERO GENERAL "TD-4"							
TD-4	DESCRIPCION		CARGA UNITARIA		P.I. (W)	F.D. (%)	M.D. (W)
	ALUMBRADO	CD4-1	11 pto x	34 W/ptos	374.00	100	374
			1 pto x	34 W/ptos	34.00	100	34
		CD4-2	9 pto x	34 W/ptos	306.00	100	306
			CD4-3	5 pto x	22 W/ptos	110.00	100
		CD-4-4	5 pto x	22 W/ptos	110.00	100	110
			1 pto x	25 W/ptos	25.00	100	25
	TOMACORRIENTES	CD4-5	10 pto x	100 W/ptos	1000.00	50	500
		CD4-6	6 pto x	100 W/ptos	600.00	50	300
	TOTAL					2559.00	
FACTOR DE SIMULTANIEDAD							1.00
TOTAL MAXIMA DEMANDA							1759.00

MAXIMA DEMANDA TABLERO GENERAL "TG-EE"						
TG-EE	DESCRIPCION		CARGA UNITARIA	P.I. (W)	F.D. (%)	M.D. (W)
	TOMACORRIENTES	CGE-1	8 pto x 65.0 W/ptos	520.00	100	520
			3 pto x 100 W/ptos	300.00	100	300
	TOMACORRIENTES	CGE-2	10 pto x 65.0 W/ptos	650.00	100	650
			1 pto x 100 W/ptos	100.00	100	100
	TOMACORRIENTES 1ER NIVEL	CGE-3	7 pto x 100 W/ptos	700.00	100	700
	PANEL CACI	CGE-4	1 pto x 350 W/ptos	350.00	50	175
	AIRE ACONDICIONADO	CGE-5	1 pto x 1000 W/ptos	1000.00	100	1000
	RACK DE COMUNICACIONES	CGE-6	1 pto x 1500 W/ptos	1500.00	100	1500
	SUB TABLERO ESTABILIZADO "TDE-1"	CGE-7	1 pto x 1000 W/ptos	1000.00	100	1000
TOTAL				10470.00		9420.00
FACTOR DE SIMULTANIEDAD						0.90
TOTAL MAXIMA DEMANDA						8478.00

MAXIMA DEMANDA TABLERO GENERAL "TDE-1"						
TDE-1	DESCRIPCION		CARGA UNITARIA	P.I. (W)	F.D. (%)	M.D. (W)
	TOMACORRIENTES	CE1-1	10 pto x 100 W/ptos	1000.00	100	1000
	TOMACORRIENTES	CE1-2	6 pto x 100 W/ptos	600.00	100	600
			5 pto x 350 W/ptos	1750.00	50	875
	TOTAL			3350.00		2475.00
FACTOR DE SIMULTANIEDAD						1.00
TOTAL MAXIMA DEMANDA						2475.00

MAXIMA DEMANDA TABLERO GENERAL "TDE-2"							
TDE-2 JUAN	DESCRIPCION		CARGA UNITARIA		P.I. (W)	F.D. (%)	M.D. (W)
	TOMACORRIENTES	CE2-1	3 pto x	100 W/ptos	300.00	100	300
			2 pto x	350 W/ptos	700.00	100	700
	TOTAL				1000.00		1000.00
	FACTOR DE SIMULTANIEDAD						1.00
TOTAL MAXIMA DEMANDA						1000.00	

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Vilón Aldo Vásquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Dilmer Salcedo Maica  
REPRESENTANTE COMÚN

Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67083  
JEFE DE PROYECTO

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CÁLCULO</b>				

MAXIMA DEMANDA TABLERO GENERAL "TD-LM"						
DESCRIPCION		CARGA UNITARIA		P.I. (W)	F.D. (%)	M.D. (W)
ALUMBRADO	CLM-1	5 pto x	34 W/ptos	170.00	100	170
ALUMBRADO	CLM-2	6 pto x	34 W/ptos	204.00	100	204
ALUMBRADO FAROLAS	CLM-3	3 pto x	50 W/ptos	150.00	100	150
		6 pto x	50 W/ptos	300.00	100	300
REFLECTORES	CLM-4	7 pto x	200 W/ptos	1400.00	100	1400
REFLECTORES	CLM-5	7 pto x	200 W/ptos	1400.00	100	1400
TOMACORRIENTES	CB-2	4 pto x	100 W/ptos	400.00	50	200
<b>TOTAL</b>				<b>4024.00</b>		<b>3824.00</b>
FACTOR DE SIMULTANIEDAD						1.00
<b>TOTAL MAXIMA DEMANDA</b>						<b>3824.00</b>

MAXIMA DEMANDA TABLERO GENERAL "TD-B"						
DESCRIPCION		CARGA UNITARIA		P.I. (W)	F.D. (%)	M.D. (W)
ALUMBRADO	CB-1	1 pto x	34 W/ptos	34.00	100	34
TOMACORRIENTES	CB-2	1 pto x	100 W/ptos	100.00	50	50
TC-BA ( 2 ELECTROBOMBAS DE 1 HP)	CB-3	2 pto x	746 W/ptos	1492.00	50	746
<b>TOTAL</b>				<b>1626.00</b>		<b>830.00</b>
FACTOR DE SIMULTANIEDAD						1.00
<b>TOTAL MAXIMA DEMANDA</b>						<b>830.00</b>

MAXIMA DEMANDA TABLERO GENERAL "TD-VIG"						
DESCRIPCION		CARGA UNITARIA		P.I. (W)	F.D. (%)	M.D. (W)
ALUMBRADO	CV-1	1 pto x	34 W/ptos	34.00	100	34
		2 pto x	22 W/ptos	44.00	101	44
ALUMBRA FAROLAS	CV-2	1 pto x	25 W/ptos	25.00	100	25
		8 pto x	50 W/ptos	400.00	100	400
ALUMBRA FAROLAS	CV-3	4 pto x	50 W/ptos	200.00	100	200
ALUMBRA FAROLAS	CV-4	6 pto x	50 W/ptos	300.00	100	300
TOMACORRIENTES	CV-5	2 pto x	100 W/ptos	200.00	50	100
<b>TOTAL</b>				<b>1203.00</b>		<b>1103.44</b>
FACTOR DE SIMULTANIEDAD						1.00
<b>TOTAL MAXIMA DEMANDA</b>						<b>1103.44</b>

#### 4.0 BASES DE CÁLCULO

##### 4.1 Parámetros de diseño

Los parámetros de cálculo para el diseño de las instalaciones eléctricas se han considerado los siguientes parámetros de diseño:

Tensión de servicio.....	220 V
Frecuencia.....	60 Hz.
Número de Fases.....	Monofásico (1F+N+Tierra)
Caída de Tensión para alimentadores principales.....	2.5 %
Caída de Tensión del TD, hasta salida más alejada .....	1.5 %
Factor de Potencia general (Φ).....	0.85
Coeficiente de Resistividad del Cobre (ρ).....	0.017535 Ω * mm <sup>2</sup> / m

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>				

La máxima caída total, para el Sistema de Utilización, desde el punto principal de alimentación hasta el punto final de carga no será mayor al 4%. (Según sección 050-102 del CNE - Utilización).

#### 4.2 Cálculo y dimensionamiento de cables alimentadores

Los cálculos de los Alimentadores para el Proyecto, ha sido desarrollado de conformidad con los lineamientos establecidos en el nuevo Código Nacional de Electricidad – Utilización, las Normas Técnicas Peruanas y el Reglamento Nacional de Edificaciones

La determinación de las secciones mínimas de los conductores Alimentadores para los diferentes tipos de Tableros, se han efectuado teniendo en cuenta el tipo de Sistema de Protección para el presente proyecto y en función de las Reglas de la Sección 030 del Código Nacional de Electricidad – Utilización que emplea el procedimiento del tipo de instalación para la determinación de la sección mínima de los conductores alimentadores y, aplicando las siguientes fórmulas:

##### • Para Sistema monofásico:

Fórmula para el cálculo de la corriente nominal del alimentador en función de la DM

$$I_n = \frac{DM}{V * \cos \phi}$$

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

Fórmula para el cálculo de la corriente de servicio del alimentador, según Regla 050-104(5) del CNE-U

$$I_s = I_n * 1.25$$

##### • Cálculo de la caída de tensión del alimentador en base a la sección determinada

$$\Delta V = 2 * I_s * \rho * \cos \phi * \frac{L}{S}$$

Monofásico:

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Vilron Hilda Vásquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
ELECTROMECÁNICAS

En base al procedimiento descrito en los párrafos anteriores, se ha calculado las diferentes Secciones de los conductores eléctricos de los alimentadores y circuitos derivados.

Dónde:

- $I_n$  = Corriente nominal en Amperios
- $I_s$  = Corriente de servicio en Amperios
- $DM$  = Demanda Máxima en Vatios

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
MEMORIA DE CALCULO				

- $V$  = Tensión en Voltios
- $\phi$  = Factor de potencia
- $\eta$  = rendimiento o eficiencia
- $\rho$  = Coeficiente de Resistividad del Cobre =  $0.017535 \Omega * mm^2 / m$
- $L$  = Longitud en metros
- $S$  = Sección del conductor en  $mm^2$

• **Selección de interruptor general del tablero general normal**

Condiciones de cumplimiento:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Dónde:

- $I_b$  es la corriente para la cual el circuito ha sido dimensionado.
- $I_z$  es la capacidad de corriente de protección del interruptor.
- $I_n$  es la corriente asignada del dispositivo de protección; para los dispositivos de protección regulables, la corriente  $I_n$  es la corriente regulada.

Los valores de caída de tensión obtenida para cada alimentador se encuentran dentro de los valores indicados por el CNE.

Máxima caída de tensión permitida 2.5% de 220 V = 5.5 Voltios

En los siguientes cuadros, se indica los resultados de los cálculos de corriente y de caída de tensión respectivo:

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Ing. Vitor Hildo Vasquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

**CONSORCIO  
SAN JUAN**

ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
CÓDIGO SNIP	-	CÓDIGO CUI	2576065
NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA

**MEMORIA DE CALCULO**

ALIMENTADORES													
Sistema	MAX. ΔV(V)	MAX. ΔV(%)	TENSION (V)	SISTEMA	Id.p. (cosφ)	CAPACIDAD DE CONDUCCION				CADADE TENSION			
						seccion cable (mm2)	Factor Corr. Ktot	Corriente admisible del cable (A)	Corriente de Diseño Id (A)	Long. Linea (m)	ΔV/Máx. Calculado (V)	ΔV/Máx. Acumulado (V)	ΔV% Acumulado (V)
Alimentador	PTO. DE ALIMENTACION	M.D. (kW)	Corriente de carga: Ib (A)	Monofásico	0.85								
Medidor	TG	19.76	105.69	0.940		70	0.940	268	132	13	0.731	0.73	0.33
TG	TD-1	1.67	8.93	0.900		16	0.900	84	11	4	0.063	0.81	0.37
TG	TD-2	3.09	16.51	0.900		16	0.900	84	21	49	1.884	2.62	1.19
TG	TD-3	3.78	20.22	0.900		16	0.900	84	25	52	2.449	3.18	1.45
TG	TD-4	1.76	9.41	0.900		16	0.900	84	12	50	1.085	1.83	0.83
TG	TG-EE	8.48	45.34	0.900		35	0.900	129	57	6	0.290	1.02	0.46
TG-EE	TDE-1	2.48	13.24	0.900		35	0.900	129	17	56	0.789	1.81	0.82
TG-EE	TDE-2	1.00	5.35	0.900		16	0.900	84	7	57	0.710	1.73	0.79
TG	TD-LM	3.82	20.45	0.900		35	0.900	129	26	96	2.090	2.82	1.28
TG	TD-B	0.83	4.44	0.900		6	0.900	49	6	95	2.619	3.35	1.52
TG	TD-MG	1.10	5.90	0.900		6	0.900	49	7	30	1.089	1.83	0.83

TABLEROS				Densidad:			
TABLEROS	Id	S	In	S	In	S	Iz
TG	132.11	250	252				
TD-1	11.16	32	76				
TD-2	20.64	40	76				
TD-3	25.28	40	76				
TD-4	11.76	32	76				
TG-EE	56.67	100	116				
TDE-1	16.54	40	116				
TDE-2	6.68	32	76				
TD-LM	25.56	50	116				
TD-B	5.55	32	44				
TD-MG	7.38	32	44				

**CONSORCIO "SAN JUAN"**  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

**CONSORCIO "SAN JUAN"**  
Ing. Vilton Hilda Vásquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

**CONSORCIO "SAN JUAN"**  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

**CONSORCIO "SAN JUAN"**  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	--	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CÁLCULO</b>				

**Los conductores fueron seleccionados de acuerdo a la Norma Técnica Peruana (NTP):**

**Para cables alimentadores tipo N2XOH:**

**NTP-IEC 60228:** Conductores para cables aislados.

**NTP IEC 60502-1:** Cables de energía con aislamiento extruido y sus aplicaciones para tensiones nominales desde 1 kV y 3 kV.

**NTP 370.264-7:** Materiales de aislamiento, cubierta y recubrimiento para cables eléctricos de energía de baja tensión - Parte 7: Compuestos termoplásticos libres de halógenos para aislamiento.

**Para cables de conexiones internas tipo NH-80:**

**NTP-IEC 60228:** Conductores para cables aislados.

**NTP 370.252:** Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable para tensiones hasta e inclusive 450/750 V.

**NTP 370.266-3-31:** Cables eléctricos de baja tensión. Cable de tensión nominal inferior o igual a 450/750 V - Parte 3-31: Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento termoplástico libre de halógenos y baja emisión de humo.

**NTP 370.264-7:** Materiales de aislamiento, cubierta y recubrimiento para cables eléctricos de energía de baja tensión - Parte 7: Compuestos termoplásticos libres de halógenos para aislamiento.

**NTP-IEC 62821-1:2015** Cables eléctricos. Cables aislados y cubiertos con compuestos termoplásticos libres de halógenos, baja emisión de humos, de tensiones nominales hasta e inclusive 450/750 V.1

## 5. CALCULO LUMINICO

Utilizando los niveles de iluminación recomendados por la norma especificada anteriormente (EM.010) y con la utilización del programa luminotécnico de iluminación DIALUX, tendrá el alumbrado de los diferentes ambientes de la I.E.

Se adjunta al final de la presente cálculos luminotécnicos para ambientes típicos.

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Vilton Hilda Vásquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	--	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA

**MEMORIA DE CALCULO**

2. EDUCACIÓN						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR <sub>L</sub>	U <sub>0</sub>	R <sub>L</sub>	Requisitos específicos
	Guarderías	300	22	0,40	80	Debe evitarse altas luminancias en las direcciones de visión desde abajo mediante la utilización de coberturas diáfas
	Sala de manualidades	300	19	0,60	80	
	Aulas de profesores	300	19	0,60	80	La iluminación debe ser controlable
	Aulas para clases nocturnas y de educación de adultos	500	19	0,60	80	La iluminación debe ser controlable
	Salas de lectura	500	19	0,60	80	La iluminación debe ser controlable para colocar varias A/V necesarias
	Zona de pizarra	500	19	0,70	80	Deben evitarse las reflexiones especulares El presentador/profesor debe iluminarse con la iluminación vertical adecuada
	Mesa de demostraciones	500	19	0,70	80	En salas de lectura 750 lx
	Locales de artes y oficios	500	19	0,60	80	
	Locales de artes (en escuelas de arte)	750	19	0,70	90	5 000 K ≤ T <sub>CP</sub> < 6 500 K
	Salas de dibujo técnico	750	16	0,70	80	
	Locales de prácticas y laboratorios	500	19	0,60	80	
	Aulas de manualidades	500	19	0,60	80	
	Taller de enseñanza	500	19	0,60	80	
	Locales de prácticas de música	300	19	0,60	80	
	Locales de prácticas de computación	300	19	0,60	80	
	Laboratorio de idiomas	300	19	0,60	80	
	Locales y talleres de preparación	500	22	0,60	80	
	Vestibulo de entrada	200	22	0,40	80	
	Áreas de circulación, pasillos	100	25	0,40	80	
	Escaleras	150	25	0,40	80	
	Locales comunes de estudiantes y salas de reuniones	200	22	0,40	80	
	Locales de maestros	300	19	0,60	80	
	Biblioteca: estanterías	200	19	0,60	80	
	Biblioteca: áreas de lectura	500	19	0,60	80	
	Almacenes de material de profesores	100	25	0,40	80	
	Salas deportivas, gimnasios y piscinas	300	22	0,60	80	En caso de no existir norma internacional véase la Norma EN 12193 para las condiciones de entrenamiento
	Cocina	500	22	0,60	80	

CONSORCIO "SAN JUAN"

Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"

Ing. Wilton Hilda Vásquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS

CONSORCIO "SAN JUAN"

Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	--	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>				

CALIDAD	TIPO DE TAREA VISUAL O ACTIVIDAD
A	Tareas visuales muy exactas
B	Tareas visuales con alta exigencia. Tareas visuales de exigencia normal y de alta concentración
C	Tareas visuales de exigencia y grado de concentración normales; y con un cierto grado de movilidad del trabajador.
D	Tareas visuales de bajo grado de exigencia y concentración, con trabajadores moviéndose frecuentemente dentro de un área específica.
E	Tareas de baja demanda visual, con trabajadores moviéndose sin restricción de área.

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

Para los cálculos de iluminación se toman en cuenta los factores que inciden directamente en la determinación del número de luminarias y de su distribución, tales como: nivel lumínico deseado en cada local, la altura de instalación, el tipo de divisiones internas utilizadas para la separación de los ambientes, el tipo de luminarias a emplearse, el amueblamiento previsto y la actividad a desarrollarse. En todo caso, estos criterios están acorde a las normas establecidas para este tipo de instalaciones (Según la EM-010 del RNE).

#### PARÁMETROS RECOMENDADOS PARA LAS ÁREAS DE SERVICIO

Tipo de estancia	Tipo de iluminación o actividad	Iluminancia media (lux)	Tono de luz	Grupo de rendimiento de color	Clase de calidad al deslumbramiento directo
Aulas	Iluminación general	500	Cálido	1ª	A
Oficinas Administrativas	Iluminación general	300	Cálido	1ª	A
Escaleras	Iluminación general	150	Cálido	2ª	B
Áreas de circulación	Iluminación general	100	Cálido	2ª	B

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Vilron Hilda Vázquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS

#### PARÁMETROS RECOMENDADOS PARA ACCESOS EXTERIORES

Tipo de área	Notas	Iluminancia media (lux)	Tono de luz	Grupo de rendimiento de color	Clase de calidad al deslumbramiento directo
Zonas peatonales	No menos que 100 lux	100	Cálido	2ª	D
Jardines	Iluminancia semicilíndrica > 1lux	50	Cálido	2ª	E

#### CRITERIOS DE COLOR PARA SELECCIÓN DE LÁMPARAS

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	-	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA

**MEMORIA DE CALCULO**

Índice de reproducción cromática (Ra)	Grupo de rendimiento de color	Cálido <3300 K	Neutro 3300-5000K	Frio >5000K
Excelente 90 – 100	1 A	Halógenas. Fluorescencia lineal y compacta	Fluorescencia lineal y compacta	Fluorescencia lineal y compacta
Bueno 80 - 90	2 A	Fluorescencia lineal y compacta. Sodio blanco	Fluorescencia lineal y compacta. Halogenuros e inducción	
Razonable 70 – 80	1B	Halogenuros metálicos	Halogenuros metálicos	Halogenuros metálicos
Mala < 70	2B	Mercurio, sodio	Mercurio	

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

**TONO DE LUZ Y TEMPERATURA DE COLOR**

Tono de luz. Temperatura de color	Tipo de actividad o de iluminación
Tonos cálidos < 3000K	Entornos decorados con tonos claros, áreas de descanso, salas de espera, zonas de usuarios con avanzada edad. Áreas de esparcimiento, bajos niveles de iluminación
Tonos neutro 3300-5000 K	Lugares con importante aportación de luz natural, tareas visuales de requisitos medios
Tonos fríos > 5000 K	Entornos decorados con tonos fríos Altos niveles de iluminación Para enfatizar la impresión técnica Tareas visuales de alta concentración

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Vilton Hilda Vásquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS

**RESUMEN DE LOS CALCULO DEL NUMERO DE LUMINARIAS**


ITEM	DESCRIPCION	DIMENSIONES			AREA (m <sup>2</sup> )	E (lux)	TIPO DE ILUMINACION	RL		c.v.	f.m.	N° DE LAMPARAS	LAMPARAS/ N° DE LUMINARIAS	N° DE LUMINARIAS	EMPLAZ.
		LARGO	ANCHO	ALTURA				TIPO	LUMENES						
1	AULAS	7.30	7.20	3.15	52.56	500	DIRECTA	LED-34W	4274	0.98	0.80	8	1	8	3x3
2	SUM Y TALLER DE ARTE	11.15	7.20	3.15	80.28	500	DIRECTA	LED-34W	4274	0.87	0.80	12	1	12	4x3
3	BIBLIOTECA	11.25	7.20	3.15	81.00	600	DIRECTA	LED-34W	4274	0.87	0.80	18	1	18	6x3
4	LABORATORIO	12.30	7.20	3.15	88.56	600	DIRECTA	LED-34W	4274	0.98	0.80	18	1	18	6x3
5	AULA INOVACION	11.28	7.20	3.15	81.22	500	DIRECTA	LED-34W	4274	0.91	0.80	12	1	12	4x3
6	TALLER CREATIVO	11.15	7.20	3.15	80.28	500	DIRECTA	LED-34W	4274	0.97	0.80	12	1	12	4x3
7	DIRECCION	2.90	2.60	3.15	7.54	500	DIRECTA	LED-34W	4274	0.88	0.80	4	1	4	2x2
8	SALA REUNIONES	4.60	3.70	3.15	17.02	300	DIRECTA	LED-34W	4274	0.68	0.80	3	1	3	1x2

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

11529

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	---	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TÚPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA

## MEMORIA DE CALCULO

CALCULO LUMÍNICO		FECHA:	Ago-24
AULAS		DISEÑO:	WD
<b>DATOS DE INGRESO</b>			
Local o Zona a iluminar:	AULAS		
<b>Datos del local o Zona a iluminar:</b>			
Altura (H):	3.15 m		
Largo (a):	7.20 m		
Ancho (b):	7.30 m		
Superficie (S):	52.56 m²		
<b>Altura del plano de trabajo:</b>			
Plano de trabajo (h):	0.85 m		
<b>Iluminancia medio (Em) del local o Zona a iluminar:</b>			
Iluminancia (Em):	500 lux		
<b>Tipo de luminaria y lampara a utilizar:</b>			
			
Descripción:	Panel LED 34W 60x60 cm. Luz Calido		
Cantidad de luminarias (n):	01		
Lumenes (φL):	4,274 lm		
Consumo:	34 W		
Plano de luminarias (d):	0.00 m		
Altura efectiva (h):	2.30 m		
<b>CALCULOS</b>			
<b>COEFICIENTE DE UTILIZACION (Cu)</b>			
Locales con iluminación:	directa, semidirecta, directa-indirecta y general difusa		
Índice del local K:	$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = 1.58$		
<b>Coefficientes de reflexión (Fr):</b>			
	Color	Fr	
Techo:	BLANCO O MUY CLARO	0.80	
Paredes:	CLARO	0.50	
Pisos:	OSCURO	0.10	
Coefficiente de utilización (Cu):	0.98		
<b>COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO (Cm)</b>			
Ambiente:	LIMPIO	0.80	
<b>FLUJO LUMINOSO TOTAL NECESARIO (φT)</b>			
Flujo total luminoso φT:	$\phi T = \frac{Em \cdot S}{Cu \cdot Cm} = 33486 \text{ lm}$		
<b>NUMERO DE LUMINARIAS (NL)</b>			
Número de luminarias	$\frac{\phi T}{n \cdot \phi L} = 08 \text{ und}$		
<b>EMPLAZAMIENTO DE LAS LUMINARIAS</b>			
Filas de luminarias	3		
Columnas de luminarias	3		
Distancia máxima entre luminarias	CUMPLE		
<b>COMPROBACION DE RESULTADOS</b>			
Iluminancia real promedio (E <sub>r</sub> ):	$\frac{(NL \cdot n \cdot \phi L \cdot Cu \cdot Cm)}{S} = 510.54 \text{ lux}$		
El diseño se considerara valido si se cumple que:			
E <sub>real</sub>	≥	E <sub>m</sub>	
510.54 lux	≥	500 lux	

CONSORCIO "SAN JUAN"

Ing. Vilton Hijo Vásquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

CONSORCIO "SAN JUAN"

Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	--	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
MEMORIA DE CALCULO				


<b>CALCULO LUMINICO</b>		FECHA: Ago-24
SUM / TALLER DE ARTE		DISEÑO: VVD
<b>DATOS DE INGRESO</b>		
Local o Zona a iluminar:	SUM / TALLER DE ARTE	
<b>Datos del local o Zona a iluminar:</b>		
Altura (H):	3.15 m	
Largo (a):	11.15 m	
Ancho (b):	7.20 m	
Superficie (S):	80.28 m²	
Altura del plano de trabajo:		
Plano de trabajo (h):	0.85 m	
Iluminancia medio (Em) del local o Zona a iluminar:		
Iluminancia (Em):	500 lux	
Tipo de luminaria y lampara a utilizar:		
Descripción:	Panel LED 34W 60x60 cm. Luz Blanca	
Cantidad de luminarias (n):	61	
Lumenes (φL):	4,274 lm	
Consumo:	34 W	
Plano de luminarias (d):	0.00 m	
Altura efectiva (h):	2.30 m	
<b>CALCULOS</b>		
<b>COEFICIENTE DE UTILIZACION (Cu)</b>		
Locales con iluminación:	directa, semidirecta, directa-indirecta y general difusa	
Índice del local K:	$K=(a.b)/(h.(a+b))=$	1.90
<b>Coefficientes de reflexión (Fr):</b>		
	Color	Fr
Techo:	BLANCO O MUY CLARO	0.80
Paredes:	CLARO	0.50
Pisos:	OSCURO	0.10
Coefficiente de utilización (Cu):	0.87	
<b>COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO (Cm)</b>		
Ambiente:	LIMPIO	0.80
<b>FLUJO LUMINOSO TOTAL NECESARIO (φT)</b>		
Flujo total luminoso φT:	$φT=(Em.S)/(Cu.Cm)$	57540 lm
<b>NUMERO DE LUMINARIAS (NL)</b>		
Número de luminarias	$(φT)/(n.φL)$	12 und
<b>EMPLAZAMIENTO DE LAS LUMINARIAS</b>		
Files de luminarias	4	
Columnas de luminarias	3	
Distancia máxima entre luminarias	CUMPLE	
<b>COMPROBACION DE RESULTADOS</b>		
Iluminancia real promedio (E <sub>r</sub> ):	$(NL.n.φL.Cu.Cm)/S$	445.67 lux
El diseño se considerara valido si se cumple que:		
E <sub>real</sub>	≥	E <sub>m</sub>
445.67 lux		500 lux
		NO CUMPLE

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Vilton Hugo Vázquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS  
CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA

## MEMORIA DE CALCULO

CALCULO LUMÍNICO		FECHA:
LABORATORIO DE CIENCIA <td>Ago-24</td>		Ago-24
DISEÑO:		WD
<b>DATOS DE INGRESO</b>		
Local o Zona a iluminar:	LABORATORIO DE CIENCIA	
Datos del local o Zona a iluminar:		
Altura (H):	3.15 m	
Largo (a):	12.30 m	
Ancho (b):	7.20 m	
Superficie (S):	88.56 m <sup>2</sup>	
Altura del plano de trabajo:		
Plano de trabajo (h):	0.85 m	
Iluminancia medio (Em) del local o Zona a iluminar:		
Iluminancia (Em):	600 lux	
Tipo de luminaria y lampara a utilizar:		
		
Descripción:	Panel LED 34W 60x60 cm. Luz Blanca	
Cantidad de luminarias (n):	01	
Lumenes (φL):	4,274 lm	
Consumo:	34 W	
Plano de luminarias (d):	0.00 m	
Altura efectiva (h):	2.30 m	
<b>CALCULOS</b>		
<b>COEFICIENTE DE UTILIZACION (Cu)</b>		
Locales con iluminación:	directa, semidirecta, directa-indirecta y general difusa	
Índice del local K:	$K = (a \cdot b) / (h \cdot (a + b)) =$	1.97
Coeficientes de reflexión (F <sub>r</sub> ):	Color	F <sub>r</sub>
Techo:	BLANCO O MUY CLARO	0.80
Paredes:	CLARO	0.50
Pisos:	OSCURO	0.10
Coeficiente de utilización (Cu):	0.88	
<b>COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO (Cm)</b>		
Ambiente:	LIMPIO	0.80
<b>FLUJO LUMINOSO TOTAL NECESARIO (φT)</b>		
Flujo total luminoso φT:	$\phi T = (Em \cdot S) / (Cu \cdot Cm)$	75839 lm
<b>NÚMERO DE LUMINARIAS (NL)</b>		
Número de luminarias	$(\phi T) / (n \cdot \phi L)$	18 und
<b>EMPLAZAMIENTO DE LAS LUMINARIAS</b>		
Filas de luminarias	6	
Columnas de luminarias	3	
Distancia máxima entre luminarias	CUMPLE	
<b>COMPROBACION DE RESULTADOS</b>		
Iluminancia real promedio (E <sub>r</sub> ):	$(NL \cdot \phi L \cdot Cu \cdot Cm) / S$	608.65 lux
El diseño se considerara valido si se cumple que:		
E <sub>real</sub>	≥	E <sub>m</sub>
608.65 lux	!!CUMPLE!!	600 lux

CONSORCIO "SAN JUAN"

*Dilmer Salcedo Malca*

REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"

Ing. Wilson Milla Vasquez de la Cruz

CIP N° 94290

ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS

CONSORCIO "SAN JUAN"



Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar

CIP N° 67085

JEFE DE PROYECTO

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TÚPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA

**MEMORIA DE CALCULO**


CALCULO LUMÍNICO		FECHA:	Ago-24
TALLER CREATIVO		DISEÑO:	WD
<b>DATOS DE INGRESO</b>			
Local o Zona a iluminar:	TALLER CREATIVO		
Datos del local o Zona a iluminar:			
Altura (H):	3.15 m		
Largo (a):	11.15 m		
Ancho (b):	7.20 m		
Superficie (S):	80.28 m²		
Altura del plano de trabajo:			
Plano de trabajo (h):	0.85 m		
Iluminancia medio (Em) del local o Zona a iluminar:			
Iluminancia (Em):	500 lux		
Tipo de luminaria y lampara a utilizar:			
			
Descripción:	Panel LED 34W 60x60 cm. Luz Blanca		
Cantidad de luminarias (n):	01		
Lumenes (φL):	4,274 lm		
Consumo:	34 W		
Plano de luminarias (d):	0.00 m		
Altura efectiva (h):	2.30 m		
 <p><b>CONSORCIO "SAN JUAN"</b> Dilmer Salcedo Malca REPRESENTANTE COMÚN</p>			
<b>CALCULOS</b>			
<b>COEFICIENTE DE UTILIZACION (Cu)</b>			
Locales con iluminación:	directa, semidirecta, directa-indirecta y general difusa		
Índice del local K:	$K = (a \cdot b) / (h \cdot (a + b)) =$	1.90	
Coefficientes de reflexión (Fr):	Color	Fr	
Techo:	BLANCO O MUY CLARO	0.80	
Paredes:	CLARO	0.50	
Pisos:	OSCURO	0.10	
Coefficiente de utilización (Cu)	0.87		
<b>COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO (Cm)</b>			
Ambiente:	LIMPIO	0.80	
<b>FLUJO LUMINOSO TOTAL NECESARIO (φT)</b>			
Flujo total luminoso φT:	$\phi T = (Em \cdot S) / (Cu \cdot Cm)$	57540 lm	
<b>NÚMERO DE LUMINARIAS (NL)</b>			
Número de luminarias	$(\phi T) / (n \cdot \phi L)$	12 und	
<b>EMPLAZAMIENTO DE LAS LUMINARIAS</b>			
Filas de luminarias	4		
Columnas de luminarias	3		
Distancia máxima entre luminarias	CUMPLE		
<b>COMPROBACION DE RESULTADOS</b>			
Iluminancia real promedio (E <sub>r</sub> )	$(NL \cdot n \cdot \phi L \cdot Cu \cdot Cm) / S$	445.67 lux	
El diseño se considerara valido si se cumple que:			
E <sub>real</sub>	≥	E <sub>m</sub>	
445.67 lux	NO CUMPLE	500 lux	

**CONSORCIO "SAN JUAN"**  
Ing. Vilón Hilda Vázquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS

**CONSORCIO "SAN JUAN"**  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 167085  
JEFE DE PROYECTO

1150

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	---	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TÚPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
	<b>MEMORIA DE CÁLCULO</b>			

CÁLCULO LUMÍNICO		FECHA:	Ago-24
SALA REUNIONES		DISEÑO:	WD
<b>DATOS DE INGRESO</b>			
Local o Zona a iluminar:	SALA REUNIONES		
<b>Datos del local o Zona a iluminar:</b>			
Altura (H):	3.15 m		
Largo (a):	4.60 m		
Ancho (b):	3.70 m		
Superficie (S):	17.02 m <sup>2</sup>		
<b>Altura del plano de trabajo:</b>			
Plano de trabajo (h):	0.85 m		
<b>Iluminancia medio (Em) del local o Zona a iluminar:</b>			
Iluminancia (Em):	300 lux		
<b>Tipo de luminaria y lámpara a utilizar:</b>			
			
Descripción:	Panel LED 34W 60x60 cm. Luz Blanca		
Cantidad de luminarias (n):	03		
Lumenes (φL):	4,274 lm		
Consumo:	34 W		
Plano de luminarias (d):	0.00 m		
Altura efectiva (h):	2.30 m		
<b>CÁLCULOS</b>			
<b>COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN (Cu)</b>			
Locales con iluminación:	directa, semidirecta, directa-indirecta y general difusa		
Índice del local K:	$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$	0.89	
<b>Coeficientes de reflexión (Fr):</b>			
	Color	Fr	
Techo:	BLANCO O MUY CLARO	0.80	
Paredes:	CLARO	0.50	
Pisos:	OSCURO	0.10	
Coeficiente de utilización (Cu):	0.68		
<b>COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO (Cm)</b>			
Ambiente:	LIMPIO	0.80	
<b>FLUJO LUMINOSO TOTAL NECESARIO (φT)</b>			
Flujo total luminoso φT:	$\phi T = \frac{Em \cdot S}{Cu \cdot Cm}$	9337 lm	
<b>NÚMERO DE LUMINARIAS (NL)</b>			
Número de luminarias	$\frac{\phi T}{n \cdot \phi L}$	03 und	
<b>EMPLAZAMIENTO DE LAS LUMINARIAS</b>			
Filas de luminarias	1		
Columnas de luminarias	2		
Distancia máxima entre luminarias	CUMPLE		
<b>COMPROBACION DE RESULTADOS</b>			
Iluminancia real promedio (E <sub>real</sub> ):	$\frac{NL \cdot n \cdot \phi L \cdot Cu \cdot Cm}{S}$	411.99 lux	
El diseño se considerara valido si se cumple que:			
E <sub>real</sub>	≥	E <sub>m</sub>	
411.99 lux	≥	300 lux	

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
 Dimer Salcedo Malca  
 REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
 Ing. Vilson Hildo Vásquez de la Cruz  
 CIP N° 94290  
 ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
 Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
 CIP N° 67085  
 JEFE DE PROYECTO

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TÚPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>				

## 6. CALCULO DE LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

La I.E. está ubicada sobre un terreo de tierra de cultivo con partes de arcilla con resistividad según tablas se considera de 100 a 500 Ohmios-metro el cual para mejorar la resistividad del terreno esta será reemplazado por tierra de chacra, negro con resistividad promedio de 50 Ohmios-Metro.

Así mismo de acuerdo a las características técnicas de las sales hidrosolubles para mejorar la resistividad de la tierra de los pozos de puesta a tierra, estos mejorarán hasta un promedio del 95% del valor de la resistencia, dependiendo de las cantidades a vaciar por m3.

Los pozos de puesta a tierra para el tablero general (TG), tablero de losa Multiusos(TD-LM), tablero de bombas (TD-B), para los sistemas de pararrayos y tableros de energía estabilizada para el aula de innovación pedagógica (TG-EE), la cantidad de kits de sales a emplear en los pozos de puesta a tierra de dimensiones 0.80 m de Diámetro x 2.70m profundidad será de: 1 Dosis cemento conductor por pozo + 2 sacos de 30 kg c/u de bentonita para cada pozo de puesta a tierra.

Para los pozos de puesta a tierra la unión del cable de 50mm<sup>2</sup> y de 16mm<sup>2</sup> con la varilla de cobre será mediante conectores de cobre tipo AB.

La resistividad del terreno dependerá del estudio de suelos y se aproximara según la tabla A2-06 del CNE-Utilización:

**Tabla A2-06 Resistividades medias de Terrenos Típicos**

Terreno	Símbolo del Terreno	Resistividad Media [Ω.m]
Grava de buen grado, mezcla de grava y arena	GW	600 – 1 000
Grava de bajo grado, mezcla de grava y arena	GP	1 000 – 2 500
Grava con arcilla, mezcla de grava y arcilla	GC	200 – 400
Arena con limo, mezcla de bajo grado de arena con limo	SM	100 – 500
Arena con arcilla, mezcla de bajo grado de arena con arcilla	SC	50 – 200
Arena fina con arcilla de ligera plasticidad	ML	30 – 80
Arena fina o terreno con limo, terrenos elásticos	MH	80 – 300
Arcilla pobre con grava, arena, limo	CL	25 – 60
Arcilla inorgánica de alta plasticidad	CH	10 – 55

*Nota: Estas resistividades clasificadas según el terreno están fuertemente influenciadas por la presencia de humedad.*

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Yaron Hildo Vázquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	--	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>				

Cruzando los datos de campo (estudio de suelos), con la tabla A2, se han encontrado varias coincidencias del tipo de suelos que existen en el terreno con los indicados en la tabla. Por lo tanto, se considerará para fines de cálculo de puesta a tierra, la Resistividad del Terreno del Estudio de Suelos, tipo de Terreno SM (100  $\Omega$  y 500  $\Omega$ )

Por lo tanto, consideraremos una resistencia Media de 350 Ohm.m, de acuerdo a la Tabla A2-06.

### 6.1 Sistema de puesta a tierra para resistencias menores a 20 ohmios para energía

Para el cálculo del Sistema de Puesta a Tierra de Energía, se ha considerado una resistencia no mayor de 20 Ohmios, según lo que indica el RNE.

Para hacer el cálculo correspondiente de la resistencia de puesta a tierra, se obtuvo el cálculo de Resistividad del Terreno del Estudio de Suelos, tipo de Terreno SM (100  $\Omega$  y 500  $\Omega$ )

El tratamiento de la tierra circundante al electrodo, será instalado con cemento conductivo (según se especifica en E.T.), los mismos que según los fabricantes, reducen el porcentaje de la resistencia a tierra a los siguientes porcentajes:

- **1 dosis** Cemento Conductivo - 25Kgms (55Lbs) ..... **75-80%**
- **2 dosis** Cemento Conductivo - 25Kgms (55Lbs) ..... **85-90%**

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

Cogiendo el valor más desfavorable del terreno, **350  $\Omega$**

Obtenemos una Resistividad Promedio de **8.8  $\Omega$  - m**, con **2 Dosis\*** de Cemento Conductivo.

Para aplicar estas 2 Dosis de Cemento Conductivo alrededor del electrodo en el Pozo se procederá a colocar un tubo PVC de 4" (100mm  $\varnothing$ ) alrededor del electrodo de cobre que se ha introducido, en el pozo se procede con el relleno de tierra de chacra cernida y su compactación alrededor del tubo (parte exterior), al mismo tiempo vertiendo el Cemento Conductivo dentro del tubo (parte interior-2 Dosis). Tal como avanza el relleno se va sacando el Tubo hasta completar el relleno realizado en capas de 0.20 m sucesivamente hasta el relleno final – Ver Detalle en Planos y especificaciones en ET.

\*Dosis: Será considerado dosis a una mezcla de la proporción de 10 a 12 litros de agua - no salada por saco de 25 kg (hasta obtener una mezcla homogénea).

### 6.2 Cálculo de la dispersión para los pozos de puesta a tierra con electrodos vertical (RvJ)

CONSORCIO "SAN JUAN"

Ing. Vilton Hilda Vasquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
ELECTROMECÁNICA

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>				

Con el sistema de puesta a tierra se pretende limitar las tensiones que puedan producirse por cualquier defecto de la instalación o de la red unida a ella, y permitir la actuación de las protecciones.

Para el cálculo de la resistencia de puesta a tierra de un pozo de puesta a tierra con electrodo vertical ( $R_{vJ}$ ), se utiliza la siguiente expresión:

$$R_{vJ} = \frac{\rho_r}{2 \times \pi \times L} \times \ln \frac{D}{d} + \frac{\rho}{12 \times \pi \times L} \ln \frac{4 \times L}{D}$$

Donde:

- $\rho$  = Resistividad del terreno (ohm-m)
- $L$  = Longitud del electrodo vertical (m).
- $d$  = Diámetro del electrodo (m).
- $D$  = Diámetro del pozo (m).
- $\rho_r$  = Resistividad del relleno (0.5 Ohm – m) (cemento conductivo)

Dato de fabricante:  $\rho_r$  = se asume que el relleno cuenta con una resistividad de 0.5 Ohm–m, sabiendo que es tierra de chacra cernida y compactada, sin pedrones ni impurezas. Tal y como se indica en los detalles de Pozo en los planos.

La resistividad actual del terreno más desfavorable es de 350 Ohm–m y para disminuir la resistividad del terreno se aplicará cemento conductivo, 2 \*Dosis por pozo, para reducir la resistividad del terreno en un 91%, por lo que la resistividad aparente del terreno para el cálculo sería de:

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Wilton Hilda Vázquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

1146

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	---	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>				



<b>a. Calculo de la resistencia de Dispersion (Rj) de un electrodo vertical</b>				
$R_w = \frac{\rho_r}{2 \times \pi \times L} \times L \ln \frac{D}{d} + \frac{\rho}{12 \times \pi \times L} L \ln \frac{4 \times L}{D}$				
<b>Donde:</b>				
	$\rho_r$ = Resistividad del relleno (ohm-m)			"Cemento Conductivo"
	$\rho$ = Resistividad de diseño (ohm-m)			
	L = Longitud del electrodo vertical (m).			
	d = Diámetro del electrodo (m).			
	D = Diámetro del pozo (m).			
<b>Datos:</b>				
	$\rho_r$ =	0.5 Ohm-m		
	$\rho$ =	350 Ohm-m		
	L =	2.4 m		
	D =	0.8 m		
	d =	0.01905 m		
	Rj =	9.74 Ohm	(Un electrodo)	
<b>Electrodos multiples:</b>				
	-Dos electrodos:	R2j= 0.53 Rj		
	-Tres electrodos:	R3j= 0.36 Rj		
	-Cuatro electrodos:	R4j= 0.26 Rj		
	R2j=	5.16 Ohm	(Dos electrodos)	
	R3j=	3.51 Ohm	(Tres electrodos)	
	R4j=	2.53 Ohm	(Cuatro electrodos)	

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
 Dilmer Salcedo Malca  
 REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
 Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
 CIP N° 67085  
 JEFE DE PROYECTO

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
 Ing. Vilton Hildo Vásquez de la Cruz  
 CIP N° 94290  
 ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
 Y ELECTROMECÁNICAS

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>				

<b>b. Calculo de Resistencia (Rp) de un electrodo horizontal.</b>			
$R_p = \frac{\rho_r}{2\pi L} \ln \frac{R}{r_o} + \frac{\rho}{12\pi L} \ln \frac{L^2}{3.7hR}$			
<b>Donde:</b>	 <b>Dilmer Salcedo Malca</b> REPRESENTANTE COMÚN		
	<p><math>\rho_r</math> = Resistividad del relleno (ohm-m)</p> <p><math>\rho</math> = Resistividad de diseño (ohm-m)</p> <p>L = Longitud del electrodo horizontal (m).</p> <p>R = Radio equivalente del relleno (m).</p> <p><math>r_o</math> = Radio equivalente del electrodo (m).</p> <p>h = Profundidad de enterramiento (m).</p>		
<b>Datos:</b>	 <b>Ing. Vilton Hilda Vázquez de la Cruz</b> CIP N° 94290 ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS		
	$\rho_r$ =	0.5 Ohm-m	"Cemento Conductivo"
	$\rho$ =	500 Ohm-m	
	L =	15 m	
	R =	0.28 m	
	$r_o$ =	0.01 m	
	h =	0.85 m	
	$R_p$ =	4.92 Ohm	(Electrodo Horizontal)
	$R_{3j}$ =	3.51 Ohm	(Tres electrodos)
<b>c. Calculo de Resistencia de Dispersión (R) combinada</b>			
	$R_{3j}$ =	3.51 Ohm	(Tres electrodos)
	$R_p$ =	4.92 Ohm	(Electrodo Horizontal)
	$R = \frac{R_{nj} * R_{np}}{R_{nj} + R_{np}}$	Ohm	
	R =	2.05 Ohm	

## 7. CALCULO DE PROTECCION CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS (RAYO)

### 7.1 GENERALIDADES

La presente memoria de cálculo establece las consideraciones técnicas para la evaluación de riesgo por rayos y determinar si es necesario o no, la instalación de sistema de protección contra descargas atmosféricas.

Se determinará la instalación de un sistema de protección contra descargas atmosféricas para la protección de personas, equipos y servicios que formarán parte del proyecto de la I.E., el cálculo del radio de protección de los pararrayos con dispositivo de cebado (PDC) deberá ser calculado conforme a lo establecido en la norma NFC 17-102.

1144

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>				

## 7.2 ALCANCE

El alcance de la presente memoria comprenderá la protección contra descargas atmosféricas de I.E.

**CONSORCIO "SAN JUAN"**  
Ing. Vilton Hildo Vázquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

## 7.3 CONDICIONES AMBIENTALES

La I.E. se encuentra a una altitud media 2986msnm. El clima y el tiempo promedio en todo el año en la zona del proyecto, los veranos son frescos y nublados y los inviernos son cortos, fríos, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 4 °C a 17 °C y rara vez baja a menos de 1 °C o sube a más de 20 °C.

## 7.4 NORMAS Y CÓDIGOS

El sistema de protección atmosférica será diseñado según lo establecido en la última edición vigente de las normas y procedimientos que se indican a continuación:

- NFC 17-102, Ed. 2011 Lightning Protection (Protection of structures and Open Area Against Lightning Using Early Streamer Emission Air Terminals).
- NFPA 780, Ed. 2023 Standard for the Installation of Lightning Protection System.
- NTP - IEC 62305 Protección Contra el Rayo

**CONSORCIO "SAN JUAN"**  
Dilmer Salceda Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

## 7.5 BASES DE DISEÑO Y CONSIDERACIONES

### 7.5.1 Sistema de protección contra descarga atmosférica

El sistema de protección atmosférica comprenderá el uso de pararrayos con dispositivo de cebado (PDC). El principio de funcionamiento de este dispositivo consiste en la emisión de una señal de alta tensión en amplitud y frecuencia, asegurando la formación de un trazador ascendente que se propaga de manera continua hacia el trazador descendente del rayo, consiguiendo elevar el punto de impacto de la descarga por encima de las estructuras protegidas, con lo que se consigue un radio de protección mayor frente a un pararrayos convencional.

El equipo completo del sistema de protección contra rayos consistirá de lo siguiente:

- Un cuerpo captador (cabezal), de forma cónica y construida de acero inoxidable, el cual estará montado sobre un poste o mástil metálico. El cuerpo captador estará eléctricamente aislado del mástil, mediante una alta impedancia (resina epóxica).
- Poste de Concreto, el cual servirá de soporte al equipo completo del sistema de protección y estará fabricado de perfil tubular de acero galvanizado. Podrá ser reemplazado por las estructuras de las edificaciones que tengan la altura requerida y que servirían de soporte para el mástil metálico y el cuerpo captador.

**CONSORCIO "SAN JUAN"**

Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>				

- Cable de cobre, el cual conectará el cuerpo captador directamente al pozo de puesta a tierra del pararrayo. El cable será de sección 50 mm<sup>2</sup> y estará provisto de las protecciones mecánicas y terminales de conexión a tierra adecuados.
- Pozo de puesta a tierra, el cual será dedicado para el pararrayo independiente del sistema de puesta a tierra de la I.E.

El equipo completo deberá estar fabricado con materiales que brinden buena resistencia a un clima húmedo y lluvioso, así también tendrán la robustez necesaria para soportar los impactos de rayos.

SISTEMA DE PROTECCION ATMOSFERICA (Pararrayos con dispositivo de cebado PDC)	
Según NFPA 780 (Standard for the Installation of Lightning Protection System 2023 Edition) Norma FRANCESA	
<b>A.- CALCULO DE NECESIDAD DE INSTALACION DE UN PARARRAYOS</b>	
Para la instalacion de un pararrayos con dispositivo de cebado debe cumplirse que:	
<b><math>N_d &gt; N_c</math></b>	
Donde:	
$N_d$ : Frecuencia esperada de impactos directos de rayos	
$N_c$ : Frecuencia aceptable de rayos	
<b>A.1.- Calculo de la frecuencia esperada de impactos (<math>N_d</math>)</b>	
<b><math>N_d = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}</math> /año</b>	(n° impactos/año)
Donde:	
$N_g$ : Densidad anual media de impactos de rayo ( n° impactos/año, km <sup>2</sup> )	
$A_e$ : Superficie de captura equivalente de la estructura aislada (m <sup>2</sup> )	
$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno	
<b>1.- Determinacion de la densidad de impacto de rayo sobre el terreno (<math>N_g</math>)</b>	
Sera expresado en numero de rayos por km <sup>2</sup> , y se determinara mediante la utilizacion del nivel ceraunico local	
<b><math>N_g = 0,02 N_k^{1,67}</math></b>	
Donde:	
$N_k$ : Nivel ceraunico local	<b>Dato</b> 50 (Mapa de niveles isoceraunicos del Ing. J. Yanque)
$N_g =$	13.8 km <sup>2</sup>

CONSORCIO "SAN JUAN"

*[Firma]*

Dilmar Salcedo Malca

REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"

*[Firma]*

Ing. Wilton Hilda Vásquez de la Cruz

CIP N° 94290

ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELECTRICAS Y ELECTROMECANICAS

CONSORCIO "SAN JUAN"

*[Firma]*

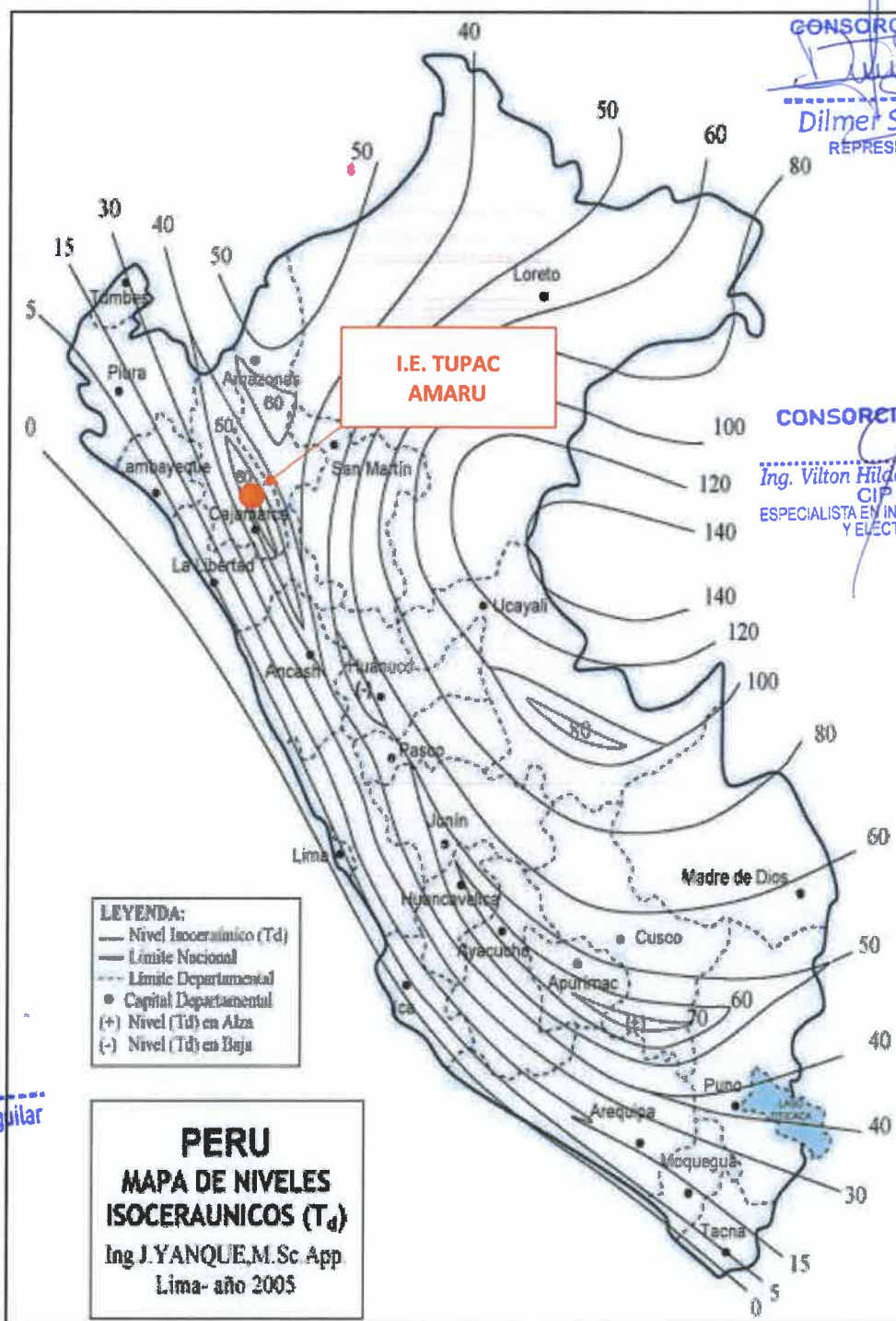
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar

CIP N° 67085

JEFE DE PROYECTO

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TÚPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
	MEMORIA DE CALCULO			

### MAPA DE NIVELES ISOCERÁUNICOS DEL PERÚ



Fuente: Mapa de Niveles Isoceráunicos preparado por el Ing. Justo Yanque, año 2005.

CONSORCIO "SAN JUAN"  
 Dilmer Salcedo Malca  
 REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
 Ing. Vilton Hilda Vásquez de la Cruz  
 CIP N° 94290  
 ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTROMECÁNICAS

CONSORCIO "SAN JUAN"

Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
 CIP N° 67085  
 JEFE DE PROYECTO

1141

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
MEMORIA DE CÁLCULO				

<b>2.- Determinación de la superficie de captura equivalente (Ae)</b>	
Para un edificio rectangular, la superficie de captura es:	
$Ae = L \cdot W + 6H(L+W) + 9\pi H^2$	
Donde:	Datos
L : Longitud (m)	92.70
W : Ancho (m)	95.65
H : Altura (m)	12.15
Ae = 26771.41 m <sup>2</sup>	
<b>3.- Determinación del coeficiente relacionado con el entorno (C1)</b>	
Por la ubicación de la edificación, se selecciona la: Estructura Aislada	
C1 =	1
Po lo tanto:	Nd = 0.3681 n° impactos /año
<b>A.2.- Frecuencia aceptable de rayos (Nc) sobre una estructura</b>	
Los valores de Nc, se estiman a través del analisis del riesgo de daños teneindo en cuenta los factores:	
- Tipo de contruccion	
- Contenido de la estructura	
- Ocupacion de la estructura	
- Concescuencias sobre el entorno	
La determinacion de Nc es atraves de la formula:	
$Nc = 5.5 \cdot 10^{-3} / C$	
$C = C2 \cdot C3 \cdot C4 \cdot C5$	
Donde:	Datos
C2: coeficiente de estructura	1 Estructura de homrigon - cubierta metalica
C3: Contenido de la estructura	1 Valor comun o normalmente inflamable
C4: Ocupacion de la estructura	1 Ocupada normalmente
C5: Concescuencia sobre el entorno	1 Sin necesidad de continuidad en el servicio y alguna consecuencia s entorno
C: Factor equivalente	1
Nc =	0.006
<b>Conclusion:</b>	
Nd	> Nc
!!!ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCION CON PARARRAYOS!!!	

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	-	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>				

**B. TIPO DE INSTALACION****B.1.- Eficiencia requerida**

Cuando sea necesario disponer de una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E.

La eficiencia se determina por la siguiente fórmula:

$$E = 1 - (N_c / N_d)$$

$$E = 0.99$$

CONSORCIO "SAN JUAN"

*Dilmer Salcedo Malca*  
REPRESENTANTE COMUN

**B.2.- Nivel de protección**

La siguiente tabla determina el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida:

E Eficiencia calculada	Nivel de protección correspondiente	I (kA) Corriente de cresta máxima	D(m) Distancia de cebado
$E \geq 0.98$	Nivel I	-	20
$0.95 \leq E < 0.98$	Nivel II	2.8	30
$0.80 \leq E < 0.95$	Nivel III	9.5	45
$0 \leq E < 0.80$	Nivel IV	14.7	60

En este proyecto el nivel de protección es de: **Nivel I, con distancia de cebado D=20m**

CONSORCIO "SAN JUAN"

*Ing. Vilton Hilda Vásquez de la Cruz*  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

**C.- CALCULO DEL RADIO DE PROTECCION (Rp)**

El Rp depende de sus altura, respecto a al superficie a proteger, del avance de cebado y del nivel de proteccion elegido.

$$R_p = \sqrt{h(2D - h) + \Delta L(2D + \Delta L)} \quad \text{para } h \geq 5m$$

Donde:

Rp : Radio de protección o cobertura

h : Altura entre la punta del pararrayos con dispositivo de cebado y la horizontal del elemento a proteger

D : Distancia de Cebado

$\Delta L$  : Ganancia en distancia sobre el trazador ascendente

$$\Delta L(m) = V(m/\mu s) \cdot \Delta T(\mu s) \quad ; (V = 1 m/\mu s)$$

$\Delta T$  : Avance en el cebado obtenido en los ensayos de los Pararrayos en Laboratorio

Datos:

$$h = 5 \text{ m}$$

$$D = 20 \text{ m (Se determina de acuerdo al nivel de proteccion de la Tabla CTE CTE SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por accion del rayo)}$$

$$V = 1 \text{ m}/\mu s$$

$$\text{Nivel} = I \text{ De proteccion (de acuerdo a este nivel se selecciona el } \Delta T \text{ de la tab del fabricante)}$$

$$\Delta T = 43 \mu s \text{ (De acuerdo a la marca de pararrayos) ejm. INGESCO}$$

$$\Delta L = 43 \text{ m}$$

$$R_p = 61.19 \text{ m}$$

CONSORCIO "SAN JUAN"

*Ing. Walter A. Chuquiruna Aguilar*  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TUPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA

#### MEMORIA DE CÁLCULO

#### D-. PARARRAYOS RECOMENDADO

El Pararrayos con dispositivo de Cebado PDC, tendrá los siguientes datos:

Marca de pararrayos : **INGESCO y/o SIMILAR**  
 Tipo : **PDC 4.3**  
 Nivel de Protección : **Nivel I**  
 Radio de Protección : **63 m**

**CONSORCIO "SAN JUAN"**  
  
**Dilmer Salcedo Malca**  
 REPRESENTANTE COMÚN

#### ► niveles de protección

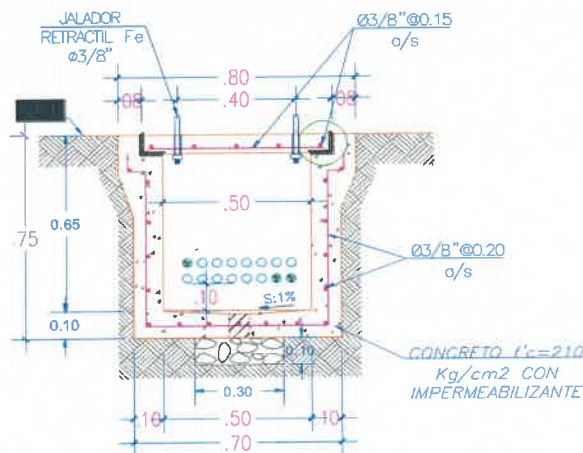
Modelo	PDC 3.1	PDC 3.3	PDC 4.3	PDC 5.3	PDC 6.3	PDC 6.4
Ref.	101000	101001	101003	101005	101008	101009
Δt	15 μs	25 μs	34 μs	43 μs	54 μs	60 μs
NIVEL I	35 m	45 m	54 m	63 m	74 m	80 m
NIVEL II	45 m	55 m	64 m	73 m	84 m	90 m
NIVEL III	60 m	70 m	79 m	88 m	99 m	105 m
NIVEL IV	75 m	85 m	94 m	103 m	114 m	120 m


Radio de protección calculados según el Código Técnico de la Edificación.

**CONSORCIO "SAN JUAN"**  
  
**Ing. Vilton Hilda Vázquez de la Cruz**  
 CIP N° 94290  
 ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
 Y ELECTROMECÁNICAS

#### 8. DISEÑO ESTRUCTURAL DE BUZON

El buzón de concreto armado será construido con concreto de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , la malla de fierro será de diámetro  $3/8" \varnothing$  con una separación de 0.20m, la tapa sera con espaciamiento de 0.15m, como se muestra.



**CONSORCIO "SAN JUAN"**  
  
**Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar**  
 CIP N° 67085  
 JEFE DE PROYECTO

<b>CONSORCIO SAN JUAN</b>	ENTIDAD CONTRATANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
	NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN I.E. TUPAC AMARU II DE CENTRO POBLADO PAMPACANCHA DISTRITO DE LAJAS DE LA PROVINCIA DE CHOTA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA CON CUI N° 2576065		
	CÓDIGO SNIP	—	CÓDIGO CUI	2576065
	NOMBRE DE LA IE	TÚPAC AMARU II		
	NIVEL / MODALIDAD	SECUNDARIA		
	CÓDIGO DE LOCAL	579920	CÓDIGO(S) MODULAR(ES)	1366111
	REGIÓN	CAJAMARCA	DISTRITO	LAJAS
	PROVINCIA	CHOTA	LOCALIDAD	C.P. PAMPACANCHA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>				

## 9. ELABORACION DE LOS DIAGRAMAS UNIFILARES DE LOS TABLEROS

Los diagramas unifilares fueron realizados en base al número de circuitos y el equipamiento que requieren cada tablero de distribución, la sección mínima para la alimentación de los circuitos de alumbrado serán de 2.5mm<sup>2</sup> y para los tomacorrientes serán de 4mm<sup>2</sup> en tubos de PVC-P de 20mmØ.

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
 Dilmex Salcedo Matsa  
 REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
 Ing. Vilma Hilda Vásquez de la Cruz  
 C/P N° 94290  
 ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
 Y ELECTROMECÁNICAS

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
 Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
 CIP N° 67085  
 JEFE DE PROYECTO

**LOSA DEPORTIVA IE Tupac Amaru II**

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Ing. Vilton Hilda Vázquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Fecha: 11.07.2024  
Proyecto elaborado por:

## Portalamparas REFLECTOR PHTA200 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

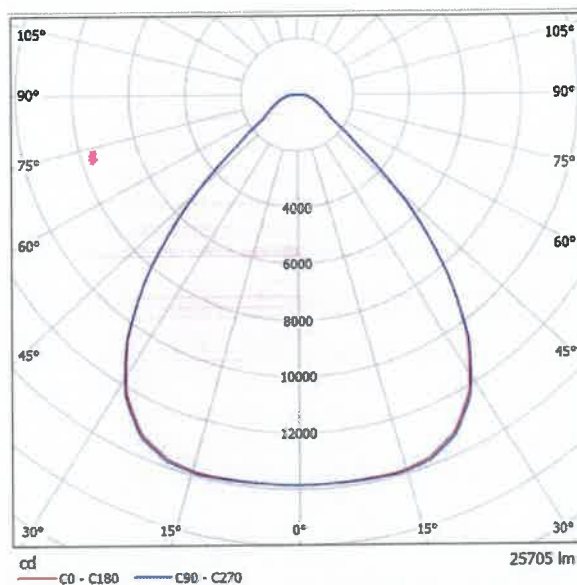
CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 72 93 98 100 100

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Vilton Hilda Vásquez de la Cruz  
CIP N° 94299  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

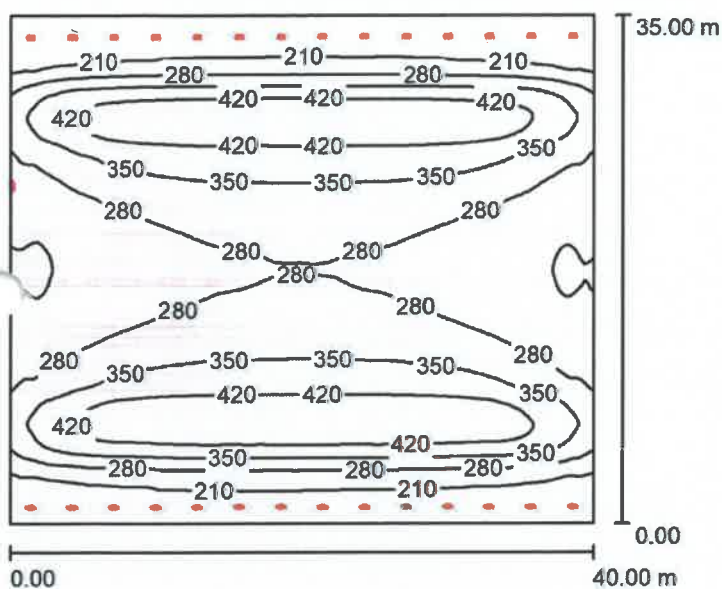
### Emisión de luz 1:



### Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
e Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
e Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
e Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.5	22.5	21.8	22.7	22.9	21.5	22.5	21.8	22.7	22.9
	3H	21.7	22.6	22.1	22.9	23.1	21.8	22.7	22.1	22.9	23.2
	4H	21.9	22.7	22.2	23.0	23.2	22.0	22.8	22.3	23.1	23.3
	6H	22.0	22.7	22.3	23.0	23.3	22.1	22.9	22.5	23.2	23.5
	8H	22.0	22.7	22.4	23.0	23.4	22.2	23.0	22.6	23.3	23.6
4H	12H	22.1	22.8	22.4	23.1	23.4	22.4	23.1	22.7	23.4	23.7
	2H	21.6	22.4	21.9	22.7	22.9	21.6	22.4	21.9	22.7	22.9
	3H	22.0	22.7	22.3	23.0	23.3	22.0	22.7	22.4	23.0	23.3
	4H	22.2	22.8	22.6	23.1	23.5	22.3	22.9	22.7	23.3	23.6
	6H	22.4	22.9	22.8	23.3	23.7	22.6	23.1	23.0	23.5	23.9
8H	12H	22.5	22.9	22.9	23.3	23.7	22.7	23.2	23.2	23.6	24.0
	2H	22.5	23.0	23.0	23.4	23.8	22.9	23.4	23.4	23.8	24.2
	4H	22.3	22.8	22.7	23.2	23.6	22.4	22.9	22.8	23.3	23.7
	6H	22.6	23.0	23.0	23.4	23.8	22.8	23.2	23.2	23.6	24.0
	8H	22.7	23.0	23.2	23.5	24.0	23.0	23.3	23.5	23.8	24.2
12H	12H	22.8	23.1	23.3	23.6	24.1	23.2	23.5	23.7	24.0	24.5
	4H	22.3	22.7	22.7	23.1	23.5	22.4	22.8	22.8	23.2	23.6
	6H	22.6	22.9	23.1	23.4	23.8	22.8	23.1	23.3	23.6	24.0
	8H	22.7	23.0	23.2	23.5	24.0	23.0	23.3	23.5	23.8	24.3
	12H	22.7	23.0	23.2	23.5	24.0	23.0	23.3	23.5	23.8	24.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.9 / -1.7					+0.9 / -1.5				
S = 1.5H		+2.3 / -2.3					+2.1 / -2.0				
S = 2.0H		+3.8 / -2.7					+3.6 / -2.4				
Tabla estándar		BK02					BK03				
Sumando de corrección		4.7					5.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 25705lm Flujo luminoso total											

## LOSA DEPORTIVA / Resumen



CONSORCIO "SAN JUAN"  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Vilton Hilda Vásquez de la Cruz  
C/P N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

Altura del local: 6.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:500

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	303	143	473	0.472
Suelo	20	303	143	472	0.471
Techo	70	134	64	18666	0.476
Paredes (4)	50	217	119	1075	/

Plano útil:  
Altura: 0.000 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

CONSORCIO "SAN JUAN"

Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	28	Portalamparas REFLECTOR PHTA200 (1.000)	25705	25705	201.4
Total:			719744	719744	5639.4

Valor de eficiencia energética:  $4.03 \text{ W/m}^2 = 1.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1400.00 \text{ m}^2$ )

LOSA DEPORTIVA IE Tupac Amaru II

**DIALux**

11.07.2024

Portalamparas SAC

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail**LOSA DEPORTIVA / Lista de luminarias**

28 Pieza

Portalamparas REFLECTOR PHTA200

N° de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 25705 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 25705 lm

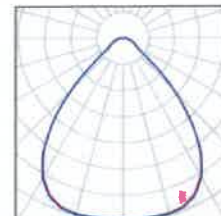
Potencia de las luminarias: 201.4 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 72 93 98 100 100

Lámpara: 1 x MODULO LED SMD (2) 5700K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



CONSORCIO "SAN JUAN"

Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTOCONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚNCONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Ing. Vilton Hildo Vázquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

## Aulas Bloque 3 y 4

  
CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Ing. Wilton Hilda Vázquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Fecha: 11.07.2024  
Proyecto elaborado por:

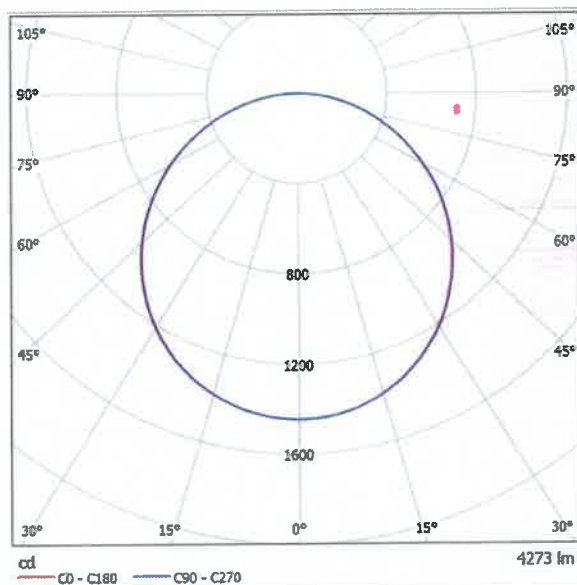


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Portalamparas Eulumdat PANEL LED SPLENDOR-H 34W 4000K PD-PL-6060-36W-BL / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 77 95 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

CONSORCIO "SAN JUAN"

Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

CONSORCIO "SAN JUAN"

Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

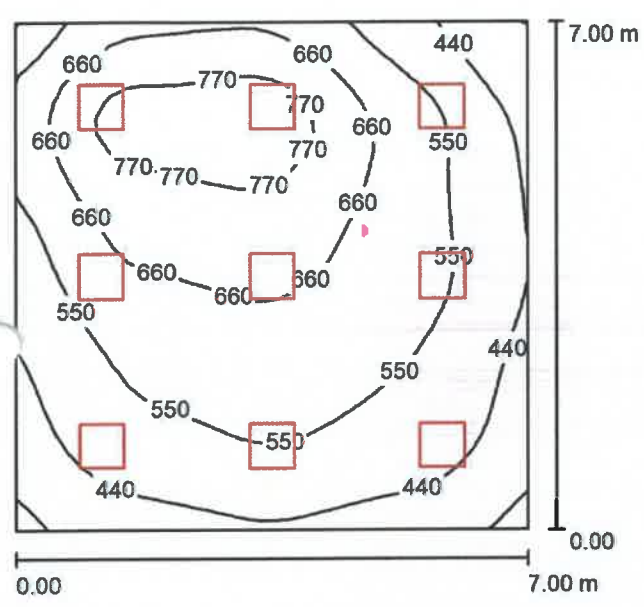
CONSORCIO "SAN JUAN"

Ing. Vilron Hilda Vásquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

# Aulas Bloque 3 y 4

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Aulas / Resumen



CONSORCIO "SAN JUAN"  
Dilmer Salcedo Malca  
REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Wilton Hilda Vásquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS

Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	578	303	842	0.523
Suelo	20	497	293	661	0.589
Techo	70	125	50	189	0.402
Paredes (4)	50	343	139	723	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	Portalamparas Eulumdat PANEL LED SPLENDOR-H 34W 4000K PD-PL-6060-36W-BL (1.000)	4273	4273	34.6
Total:			47003	47003	380.2

Valor de eficiencia energética:  $7.76 \text{ W/m}^2 = 1.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $49.00 \text{ m}^2$ )

CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Aulas / Lista de luminarias**

11 Pieza

Portalamparas Eulumdat PANEL LED SPLENDOR-H  
34W 4000K PD-PL-6060-36W-BL

N° de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 4273 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 4273 lm

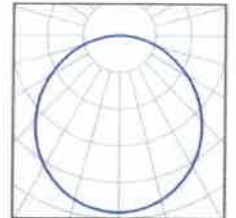
Potencia de las luminarias: 34.6 W

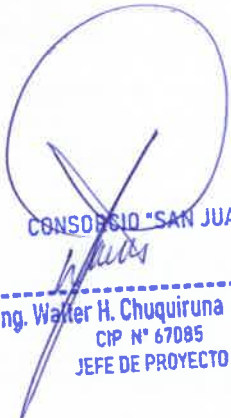
Clasificación luminarias según CIE: 100


Código CIE Flux: 46 77 95 100 100

Lámpara: 1 x MODULO LED SMD 4000K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



  
CONSORCIO "SAN JUAN"  
Ing. Walter H. Chuquiruna Aguilar  
CIP N° 67085  
JEFE DE PROYECTO

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Dilmer Salcedo Maza  
REPRESENTANTE COMÚN

CONSORCIO "SAN JUAN"  
  
Ing. Vilton Hildo Vázquez de la Cruz  
CIP N° 94290  
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Y ELECTROMECÁNICAS