

# ***JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ***

INGENIERO ELECTRICISTA  
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

## **ELECTRIFICACIÓN EN REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN DE LA CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA EN EL MUNICIPIO DE SAMPUES DEPARTAMENTO DE SUCRE.**

**EXP:**

# ***JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ***

INGENIERO ELECTRICISTA  
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

## **MEMORIAS DE CALCULOS.**

# **JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ**

INGENIERO ELECTRICISTA  
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

## **MEMORIAS DE CALCULO**

### **1. INTRODUCCIÓN.**

El presente proyecto se ajustará en su dimensionamiento y diseño a lo especificado en los “Criterios Básicos de Diseño y Construcción para Líneas y Redes Aéreas de Media y Baja Tensión” versión 2 de ELECTRICARIBE-ELECTROCOSTA.

### **2. OBJETO.**

ALVARO ROMERO VERGARA en calidad de PROMOTOR o CLIENTE, pretende la instalación de dos transformadores de 50 kva 2F. Con la finalidad de mejorar el servicio de energía eléctrica del proyecto en referencia.

El objeto del presente documento es la tramitación oficial de la obra descrita, en cuanto a la consecución de las correspondientes autorizaciones administrativas.

### **3. LOCALIZACIÓN.**

<b>TABLA 3.1 - LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO</b>	
NOMBRE	CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.
DIRECCIÓN	Calle 15 con Cra 17A
BARRIO / VEREDA / CORREGIMIENTO	El Oasis.
MUNICIPIO:	SAMPUES
DEPARTAMENTO:	SUCRE
NIVEL DE ELECTRIFICACION (RURAL / URBANO)	URBANO

### **4. PROMOTOR O CLIENTE.**

<b>TABLA 4.1 - INFORMACIÓN DEL PROMOTOR O CLIENTE</b>	
NOMBRE	DEPARTAMENTO DE SUCRE
NIT O CEDULA	
DIRECCION	
TELEFONO	
CORREO ELECTRONICO	

# JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA  
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

## 5. PROYECTISTA.

TABLA 5.1 - INFORMACION DEL INGENIERO PROYECTISTA	
NOMBRE DE LA FIRMA	
NOMBRE DEL PROYECTISTA	JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ
NIT	
CEDULA	73.166.681
MATRICULA PROFESIONAL	BL20532328
REGISTRO ELECTRICARIBE-ELECTRO COSTA	
DIRECCIÓN	Calla 36 No 22e - 60
TELEFONO	3007893222
CORREO ELECTRÓNICO	Jsantos927@yahoo.es

## 6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### 6.1 RED DE MEDIA TENSIÓN.

TABLA 6.1.1 - RED DE MEDIA TENSION (MT)	
TENSIÓN NOMINAL DE SERVICIO (KV)	13.2
CAPACIDAD TOTAL NOMINAL INSTALADA (KVA)	225
FACTOR DE POTENCIA	0.9
UBICACIÓN (PUNTO DE CONEXIÓN)	Calle 15 con Cra 17A
ELEMENTO DE CORTE EN EL PUNTO DE CONEXIÓN	CORTACIRCUITOS
LONGITUD 3 HILOS (KMS)	
LONGITUD 2 HILOS (KMS)	0.077
CONDUCTOR: MATERIAL, CALIBRE	ACSR N° 1/0
CONFIGURACIÓN ESTANDAR (ARMADO)	CENTRADA
No. DE CIRCUITOS (SIMPLE O DOBLE)	SIMPLE
TIPO DE AISLADOR DE SUSPENSIÓN	TIPO POLIMERICO
TIPO DE AISLADOR RÍGIDO ("LINE POST")	
No DE POSTES DE ALINEACIÓN	0
No DE POSTES DE ÁNGULO	1
No DE POSTES DE ANCLAJE (DOBLE RETENCIÓN)	0
No DE POSTES DE FIN DE LÍNEA	1
No DE POSTES ESPECIALES	1
No TOTAL DE POSTES	3
No TOTAL DE CANTONES	2
VANO MEDIO (M)	30

# JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA  
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

## 6.2 RED DE BAJA TENSION.

TABLA 6.2.1 - RED DE BAJA TENSION (BT)	
TENSIÓN NOMINAL DE SERVICIO (V)	208 – 120 V
LONGITUD 4 HILOS (KMS)	0
LONGITUD 3 HILOS (KMS)	0.262
MATERIAL Y CALIBRE DEL CONDUCTOR	4xNo 4/0 THHN + 4X 4/0 THHN + 1X2/0 600 V.
No DE TOTAL DE POSTES BT	0
No TOTAL DE POSTES DE MT CON RED DE BT (MIXTOS)	0
DERIVACIONES	0
Nº PUESTAS A TIERRA	1
No DE LUMINARIAS	

## 6.3 CENTROS DE TRANSFORMACION.

TABLA 6.3.1 - CENTROS DE TRANSFORMACION (CT)	
No. DE CT EN POSTE	0
No. DE CT INTERIOR	1
No DE CT PEDESTAL (PAD MOUNTED)	0
No. TOTAL DE CT	1
No de CT TRIFÁSICOS	1
No. DE CT MONOFÁSICOS	0
KVA CT'S TRIFÁSICOS	0
KVA CT'S MONOFÁSICOS	225
KVA TOTAL INSTALADOS	225

## 7. CALCULOS ELÉCTRICOS.

Todos los cálculos eléctricos relativos al presente PROYECTO han sido realizados de acuerdo con los "Criterios de Diseño y de Construcción de Redes Aéreas de Distribución" de ELECTRICARIBE.

Conductor seleccionado:	RAVEN, ACSR (1/0)
Diámetro de cada hilo de aluminio:	3,37 mm
Diámetro de cada hilo de acero:	3,37 mm
Diámetro del conductor:	10,11 mm
Área de la sección transversal:	62,84 mm <sup>2</sup>
Peso del cable por unidad de longitud:	216 kg/km
Tensión de ruptura:	1.986 kg
Módulo de elasticidad:	8100 daN/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de dilatación:	19.10
Factor de seguridad mínimo:	3
Número de conductores de acero:	1
Número de conductores de aluminio:	7



# JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA  
M.P. No BL20532328 DE ACIEM

## 7.2 RED DE BAJA TENSION.

TABLA 7.2.1 - RED DE BAJA TENSION – INFORMACIÓN POR CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (CT)	
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN No.	1
POTENCIA DEL TRANSFORMADOR (KVA)	225
TIPO DE USUARIO	OFICIAL
DEMANDA POR USUARIO (KVA)	
NUMERO TOTAL DE USUARIOS	1
NUMERO TOTAL DE LUMINARIAS	
DEMANDA TOTAL DEL CT	46,31 KVA

### 7.2.2 CALCULO DE LA PROTECCIÓN DE BAJA TENSION Y ACOMETIDA.

La corriente en el lado de baja tensión es de  $(225 \text{ KVA} / 208 \cdot \text{RAIZ}(3)) = 624.55 \text{ Amp}$

$624.55 \text{ Amp} \times 1.25 = 780.68 \text{ Amp}$

Se utilizara: 4 X Cu N° 4/0 THWN POR FASE.

Según tabla 310-16 NTC 2050, La Capacidad del conductor 4/0 AWG en una canalización es de 260 Amp. Factor de corrección por temperatura seria 0.96 de 31 a 35 grados.

Entonces tenemos que la corriente por conductor es de:  $260 \cdot \text{Amp} \cdot 0.96 \cdot 0.8 = 199.68 \text{ Amp} \dots$

Corriente de diseño:  $I_d = 780.68 \text{ Amp}$ , entonces la corriente por conductor es:  $I \text{ X conductor} = 780.68 \text{ Amp} / 4 =$

**195.17 Amp** Por lo tanto cumple por corriente.

Con protección de 3x800 Amp, VARIABLES, 600V.

### 7.2.3 CALCULO REGULACIÓN ACOMETIDA PRINCIPAL.

$$\Delta v = \frac{(2 \times I \times L)}{(56 \times S)} \times 100\%$$

S: Sección del conductor en milímetros cuadrados

I: Corriente en amperios

L: Longitud de la acometida en metros

# JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA  
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

56: Corriente de resistividad del Cobre

$\Delta v$ : Caída de voltaje para la condición máxima del 3%

La sección del conductor 4 x No. 4/0 en milímetros cuadrados

$$S = 107.21 \text{ mm}^2$$

$$I_d = 624.55 \text{ Amp.}$$

$$I \text{ por conductor} = 624.55 \text{ Amp} / 4 = 156.13 \text{ Amp}$$

$$L = 10 \text{ Mts}$$

$$\Delta v = (2 \times 156.13 \times 10) / (56 \times 107.21)$$

## 8. EQUIPOS DE MANIOBRA Y PROTECCION MEDIA TENSION.

### 8.1 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

- Pararrayos de autoválvulas en la acometida de M.T.

<i>Descripción</i>	<i>Unidades</i>	<i>Valor</i>
<b>Tensión de servicio</b>	kV	13.2
<b>Tensión nominal</b>	kV	12
<b>Frecuencia</b>	Hz	60
<b>BIL</b>	kV	95
<b>Capacidad nominal de descarga</b>	kA	10
<b>Máxima tensión de cebado</b>	kV	168
<b>Factor de puesta a tierra</b>	-	0.8
<b>Tipo de Servicio</b>	Exterior	

### 8.3. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTES

- Seccionador de apertura monopolar con fusible tipo expulsión tipo D en la acometida de M.T.

<i>Descripción</i>	<i>Unidades</i>	<i>Valor</i>
<b>Tensión de servicio</b>	kV	13,2
<b>Tensión nominal</b>	kV	15



# JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA  
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

<b>Corriente de servicio</b>	A	2,84
<b>Corriente nominal</b>	A	2
<b>Frecuencia</b>	Hz	60
<b>Aislante</b>	Aire	
<b>Icc min</b>	A	
<b>Icc max</b>	KA	
<b>BIL</b>	kV	110
<b>Tipo de Servicio</b>	Exterior	
<b>Mecanismo de operación</b>	Manual	

## 8. CALCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES.

### 8.1 CARACTERISTICAS DE LOS APOYOS EN M.T.

CARACTERISTICAS DE LOS APOYOS EN M.T.								
PROYECTO CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.								
No. Apoyo	Tipo de Apoyo	Cal	Cota Apoyo (x,y) en BDI		Altura Libre (m)	Vano Anterior (M)	Vano Posterior (M)	Tense Máximo Conductor (daN)
P001	AC	1/0	0,00	0,00	10,10	0,00	24,17	413,61
P002	AL	1/0	-10,00	-22,00	10,40	24,17	0,00	413,61
P002	AC	1/0	-10,00	-22,00	10,10	0,00	51,66	411,30
P003	FL	1/0	-60,00	-35,00	10,10	51,66	0,00	411,30

### 8.2 VANOS IDEALES DE REGULACION DEL CONDUCTOR EN M.T.

VANOS IDEALES DE REGULACION DEL CONDUCTOR EN M.T.										
PROYECTO CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.										
Cantón No.	Apoyo Inicial	Apoyo Final	Longitud Cantón (M)	Vano de Regulación (M)	Tense de Flecha Máxima (daN)	Tense de Flecha Mínima (daN)	Flecha Máxima (m)	Flecha Mínima (m)	Parámetro de Flecha Máxima (m)	Parámetro de Flecha Mínima (m)
1	P001	P002	24,17	24,17	37,20	413,61	0,42	0,04	175,46	1.950,99
2	P002	P004	51,66	51,66	73,89	399,67	0,96	0,18	348,55	1.885,25

# JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA  
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

## 8.3 CONDUCTOR - TABLA DE REGULACIÓN.

CONDUCTOR - TABLA DE REGULACIÓN								
PROYECTO CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.								
<b>CANTON No.</b>		1		<b>VANO DE REGULACIÓN:</b>			24,17	
<b>APOYO INICIAL No.</b>		P001		<b>APOYO FINAL No.</b>			P002	
<b>Longitudes y Flechas de cada vano del Cantón</b>								
		<b>Vano 1</b>	<b>Vano 2</b>	<b>Vano 3</b>	<b>Vano 4</b>	<b>Vano 5</b>	<b>Vano 6</b>	<b>Vano 7</b>
<b>Longitudes del Vano (m)</b>		24,17	-	-	-	-	-	-
<b>Diferencia de nivel (m)</b>		0,30	-	-	-	-	-	-
<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Tense Máximo (daN)</b>	<b>Flecha (m)</b>	<b>Flecha (m)</b>	<b>Flecha (m)</b>	<b>Flecha (m)</b>	<b>Flecha (m)</b>	<b>Flecha (m)</b>	<b>Flecha (m)</b>
10	272,86	0,06	-	-	-	-	-	-
15	227,78	0,07	-	-	-	-	-	-
20	184,97	0,08	-	-	-	-	-	-
25	146,32	0,11	-	-	-	-	-	-
30	114,42	0,14	-	-	-	-	-	-
35	90,86	0,17	-	-	-	-	-	-
40	74,69	0,21	-	-	-	-	-	-
45	63,67	0,24	-	-	-	-	-	-
50	55,91	0,28	-	-	-	-	-	-
<b>CANTON No.</b>		2		<b>VANO DE REGULACIÓN:</b>			51,66	
<b>APOYO INICIAL No.</b>		P002		<b>APOYO FINAL No.</b>			#N/A	
<b>Longitudes y Flechas de cada vano del Cantón</b>								
		<b>Vano 1</b>	<b>Vano 2</b>	<b>Vano 3</b>	<b>Vano 4</b>	<b>Vano 5</b>	<b>Vano 6</b>	<b>Vano 7</b>
<b>Longitudes del Vano (m)</b>		51,66	-	-	-	-	-	-
<b>Diferencia de nivel (m)</b>		-	-	-	-	-	-	-
<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Tense Máximo (daN)</b>	<b>Flecha (m)</b>	<b>Flecha (m)</b>	<b>Flecha (m)</b>	<b>Flecha (m)</b>	<b>Flecha (m)</b>	<b>Flecha (m)</b>	<b>Flecha (m)</b>
10	272,86	0,26	-	-	-	-	-	-
15	235,99	0,30	-	-	-	-	-	-
20	203,39	0,35	-	-	-	-	-	-
25	175,78	0,40	-	-	-	-	-	-
30	153,27	0,46	-	-	-	-	-	-
35	135,35	0,52	-	-	-	-	-	-
40	121,18	0,58	-	-	-	-	-	-
45	109,93	0,64	-	-	-	-	-	-
50	100,87	0,70	-	-	-	-	-	-

# JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA  
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

## 9. CALCULO MECÁNICO DE APOYOS.

### 9.1 - CALCULO DE EOLOVANOS Y GRAVIVANOS MEDIA TENSION.

CÁLCULO DE EOLOVANOS Y GRAVIVANOS			
PROYECTO CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.			
No. Apoyo	Eolovano (m)	Gravivano (m)	
		Hipótesis de Viento	Hipotesis Flecha Mínima
P001	12,08	-7,17	-12,38
P002	12,08	31,34	36,54
P002	25,83	25,83	25,83
P003	25,83	25,83	25,83

(1) Correspondiente a la siguiente condición : Zona 2 : 10°C + V

(2) Correspondiente a la siguiente condicione: Zona 2: - 5 °C

(3) Para LABT no es necesario cálculo de gravivanos

# JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ

INGENIERO ELECTRICISTA  
M.P. No BL20532328 DE ACIEM

## 9.2 - ESFUERZOS COMBINADOS EN EL APOYO MEDIA TENSION.

ESFUERZOS EN EL APOYO EN M.T.																
CENTRO DE FORMACION JUVENIL PARA EL SRPA.																
No. Apoyo	Tipo Apoyo	Hipótesis de viento (daN)									Desequilibrio de Tracciones (daN)					
		Ft	C.R.	C.S.	F <sub>I</sub>	C.R.	C.S.	F <sub>v</sub>	C.R.	C.S.	F <sub>I</sub>	C.R.	C.S.	F <sub>v</sub>	C.R.	C.S.
P001	AC	25,2	1.029	40,9	493,2	1.029	2,1	21,1	1.029	48,8	275,5	1.029	3,7	21,1	1.029	48,8
P002	AL	25,2	1.324	52,6	986,3	1.324	1,3	84,5	1.324	15,7	275,5	1.324	4,8	84,5	1.324	15,7
P002	AC	53,8	1.324	24,6	622,9	1.324	2,1	92,4	1.324	14,3	275,5	1.324	4,8	92,4	1.324	14,3
P003	FL	53,8	-	-	1.245,9	-	-	72,6	-	-	275,5	-	-	72,6	-	-

F<sub>t</sub>=Fuerzas Transversale

F<sub>I</sub>=Fuerzas Longitudinales

F<sub>v</sub>=Fuerzas Verticales

C.R. = Carga de Rotura

C.S. = Coeficiente de Seguridad

(1)Para BT se calcula F<sub>t</sub> para alineación, F<sub>I</sub> resultante para ángulos, F<sub>I</sub> para fin de línea y F<sub>I</sub> resultante para estrellamiento.

# **JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ**

INGENIERO ELECTRICISTA  
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

## **10. CALCULO PUESTA A TIERRA.**

# **JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ**

INGENIERO ELECTRICISTA  
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

## **10.1 CALCULO DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA.**

Para los cálculos, se efectuaron mediciones de resistividad aparente, aplicando el método tetraelectrodico de WENNER y se obtuvo un valor  $\rho = 6.8$  ohm-mts en las condiciones mas desfavorables.

Para la selección de conductor de puesta a tierra, se tomo como base el especificado en la TABLA 250-94 dela NTC2050.

Cumpliendo con lo exigido por la norma técnica IEC- 60360, ANSI/ IEEE80, NTC2050, NTC4552 y lo especificado en la TABLE 24 del RETIE.

Posteriormente, antes de la puesta en servicio de la subestación, se medirá físicamente la resistencia de puesta a tierra, como parte de la rutina de mantenimiento, aplicando el método de caída de potencial, según lo descrito en el articulo 15 apartado 5.2 del RETIE.

Esta malla se interconectara a través del neutro de la acometida con las puestas a tierra del tablero de distribución general de la edificación, lo cual equipotencializara y mejorara notablemente la conductividad y seguridad del sistema de puesta a tierra en toda la edificación.

## **11. PARALELISMOS.**

Para el proyecto no aplican.

## **12. SERVIDUMBRES.**

Serán anexados en caso de que apliquen.

## **13. CONCLUSIONES.**

Expuestas en este Proyecto las razones que justifican la necesidad de la instalación y sus características, se solicita la aprobación y la autorización para su construcción y posterior puesta en servicio.

Cordialmente,

---

Ingeniero. **JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ**  
C.C. No. 73.166.681.

# ***JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ***

INGENIERO ELECTRICISTA  
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

## **ANEXOS**

***JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ***

INGENIERO ELECTRICISTA  
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

# PLANOS



# **JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ**

INGENIERO ELECTRICISTA  
M..P. No BL20532328 DE ACIEM

Sincelejo, 29 Octubre de 2014.

**Señores:**

**ELECTRECARIBE S.A. E.S.P.**

Sincelejo.

Asunto: Entrega de Proyecto, para su Revisión y Aprobación.

Referencia: ELECTRIFICACIÓN EN REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN DE LA URBANIZACIÓN BUENOA AIRES TERCERA ETAPA EN EL MUNICIPIO DE SINCELEJO DEPARTAMENTO DE SUCRE.

No expediente: P44102014100111

Estimados Ingenieros:

Mediante la presente me permito adjuntar dos (02) copias del Proyecto, titulado "ELECTRIFICACIÓN EN REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN DE LA URBANIZACIÓN BUENOA AIRES TERCERA ETAPA EN EL MUNICIPIO DE SINCELEJO DEPARTAMENTO DE SUCRE." para su revisión.

En espera de su pronta respuesta.

Cordialmente.

**JOSE MAURICIO SANTOS DIAZ**

Ingeniero Electricista.

M.P BL 205 32328.