Servi Lab Ingeniería
Laboratorio
Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

NORMA DE ENSAYO INV E - 125 / 126

PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO

VERSION: 1.0
VIGENCIA: 10/01/2016

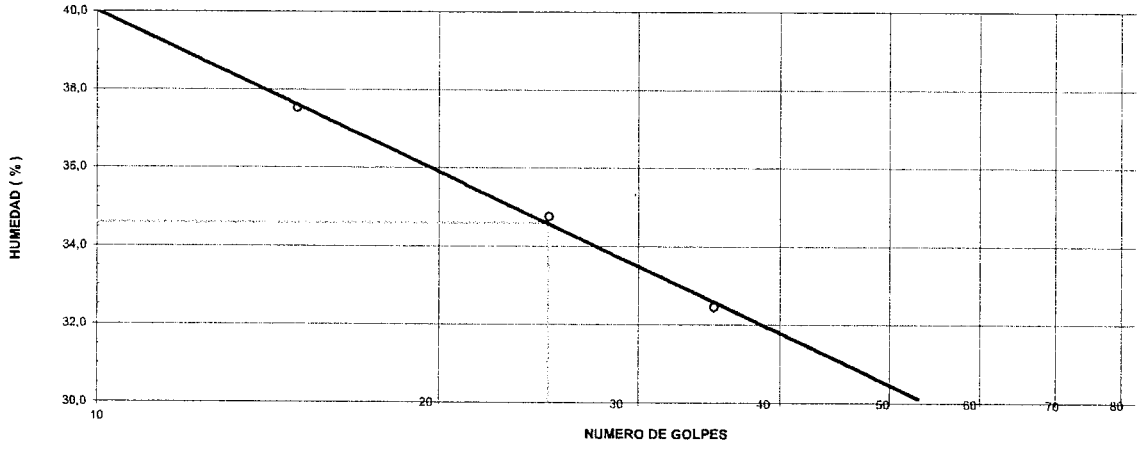
CLIENTE	**EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS**	**ORDEN DE SERVICIO**	**SL- 111-18**
PROYECTO:	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	**FECHA MUESTREO**	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	**FECHA ENSAYO**	DICIEMBRE 17-2018
DESCRIPCION	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD	**ESPECIFICACION**	NO APLICA
COLOR	CAFÉ CLARO VETAS ROJAS-CAFÉ		

PR **MARGEN** **SONDEO No.** **2** **MUESTRA No.** **2** **PROFUNDIDAD** 1,60-2,90 metros

RESULTADOS DE LABORATORIO

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		HUMEDAD NATURAL
Determinación No.	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**1**
No. de Golpes	**15**	**25**	**35**	*	*	*
Recipiente No.	222	15	204	82	101	4
Peso recipiente+suelo húmedo (gr)	10,27	10,40	10,69	10,80	10,60	309,7
Peso recipiente+suelo seco (gr)	8,63	8,87	9,21	9,68	9,64	270,6
Peso recipiente (gr)	4,26	4,47	4,65	4,33	4,78	64,3
Peso del agua (gr)	1,64	1,53	1,48	1,12	0,96	39,1
Peso del suelo seco (gr)	4,37	4,40	4,56	5,35	4,86	206,3
Humedad (%)	**37,5**	**34,8**	**32,5**	**20,9**	**19,8**	**19,0**

CURVA DE FLUJO



Resultados:

Limite Líquido :	**34,6**
Límite Plástico :	**20,3**
Indice de Plasticidad:	**14,3**
Humedad Natural:	**19,0**

CLASIFICACION	
U.S.C.	
Símbolo :	**CL**
Nombre :	**ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD**

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

Las muestras son tomadas por

Cliente	
Servi. Lab	X

REVISA

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE SOLARTE
MAT. 1951600199CAU

Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297522
email:johesos@hotmail.com Neiva - Huila

Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

NORMA DE ENSAYO INV E - 213 / 214

PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO

VERSION: 1.0

VIGENCIA: 10/01/2016

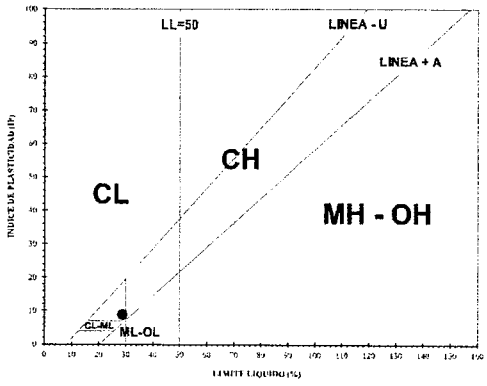
CLIENTE	EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS	ORDEN DE SERVICIO	SL- 111-18
PROYECTO	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	FECHA MUESTREO	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	FECHA ENSAYO	DICIEMBRE 17-2018
DESCRIPCION	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD	ESPECIFICACION	NO APLICA
COLOR	CAFÉ CLARO VETAS ROJAS-GRICES		
PR	MARGEN — SONDEO No. 2 — MUESTRA No. 3	PROFUNDIDAD	2,90-4,40 metros

PESO SECO ANTES DE LAVAR (Gr)	184,1	D10	
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (Gr)	34,9	D30	
PASA 200 POR LAVADO (Gr)	149,2	D60	
% GRAVAS RETENIDO No. 4	0,4	Cu	
% ARENAS PASA 4 - RET 200	18,5	Cc	
% PASA TAMIZ No. 200	81,1		

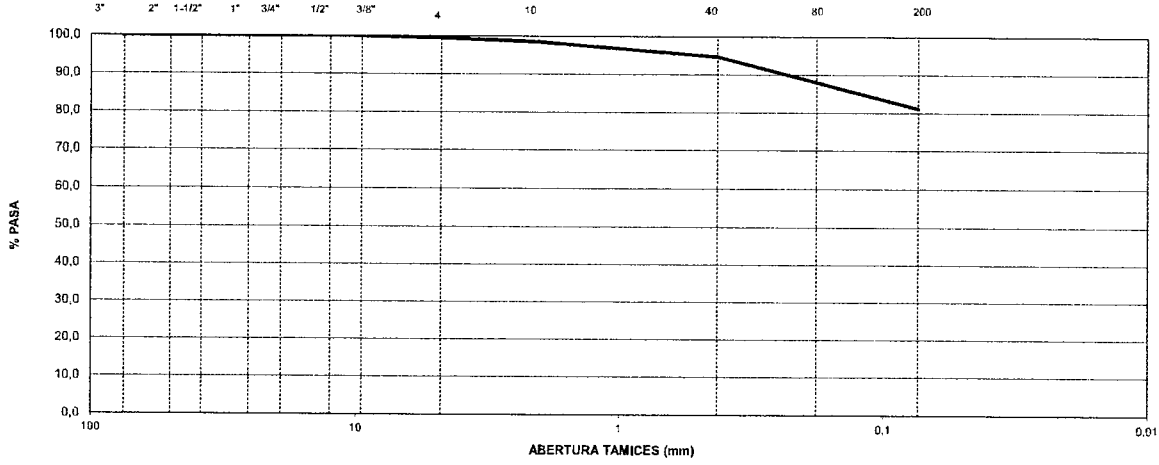
HUMEDAD NATURAL (%)	22,2
LÍMITE LÍQUIDO (%)	28,7
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8,9
CLASIFICACIÓN U.S.C.	CL

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL	% PASA
3"	76,2	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,1	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
4	4,75	0,7	0,4	0,4	99,6
10	2,00	1,7	0,9	1,3	98,7
40	0,425	7,2	3,9	5,2	94,8
200	0,074	25,2	13,7	18,9	81,1
PASA No. 200		149,3	81,1	100,0	

CARTA DE PLASTICIDAD



CURVA GRANULOMETRICA



CRITERIOS CLASIFICACION U.S.C.
SI % PASA No. 200 <5% EL SUELO SE CLASIFICA COMO: GP, GW, SP ó SW (Calcular coeficientes)
SI % PASA No. 200 >5% y <12% - EL SUELO TIENE DOBLE SIMBOLO Y SE CLASIFICA COMO: GP-GM, GP-GC, GW-GM, GW-GC, SP-SM, SP-SC, SW-SM ó SW-SC (Calcular coeficientes, Indice de Plasticidad y L.L.)
SI %PASA No. 200 ≥12% EL SUELO SE CLASIFICA COMO GC, GM, SC, ó SM (Calcular Indice de Plasticidad y L.L.)
SI % PASA No. 200 >50% EL SUELO ES FINO (Calcular Indice de Plasticidad y L.L.)

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISA

Las muestras son tomadas por
Cliente
Servi. Lab Ingeniería X

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE SOLARTE
MAT. 1951600199CAU

Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297522
email:johesos@hotmail.com Neiva - Huila

Servi-Lab Ingeniería
Laboratorio
Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

NORMA DE ENSAYO INV E - 213 / 214

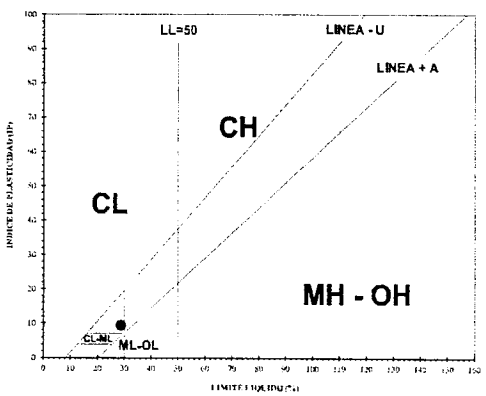
PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO
VERSION: 1.0
VIGENCIA: 10/01/2016

CLIENTE	EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS	ORDEN DE SERVICIO	SL- 111-18
PROYECTO	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	FECHA MUESTREO	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	FECHA ENSAYO	DICIEMBRE 17-2018
DESCRIPCION	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD	ESPECIFICACION	NO APLICA
COLOR	AMARILLO VETAS NARANJAS-MARRONES		
PR	MARGEN SONDEO No. 2 MUESTRA No. 4	PROFUNDIDAD	4,40-6,00 metros

PESO SECO ANTES DE LAVAR (Gr)	153,9	D10	
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (Gr)	24,9	D30	
PASA 200 POR LAVADO (Gr)	129,0	D60	
% GRAVAS RETENIDO No. 4	1,6	Cu	
% ARENAS PASA 4 - RET 200	14,5	Cc	
% PASA TAMIZ No. 200	83,9		

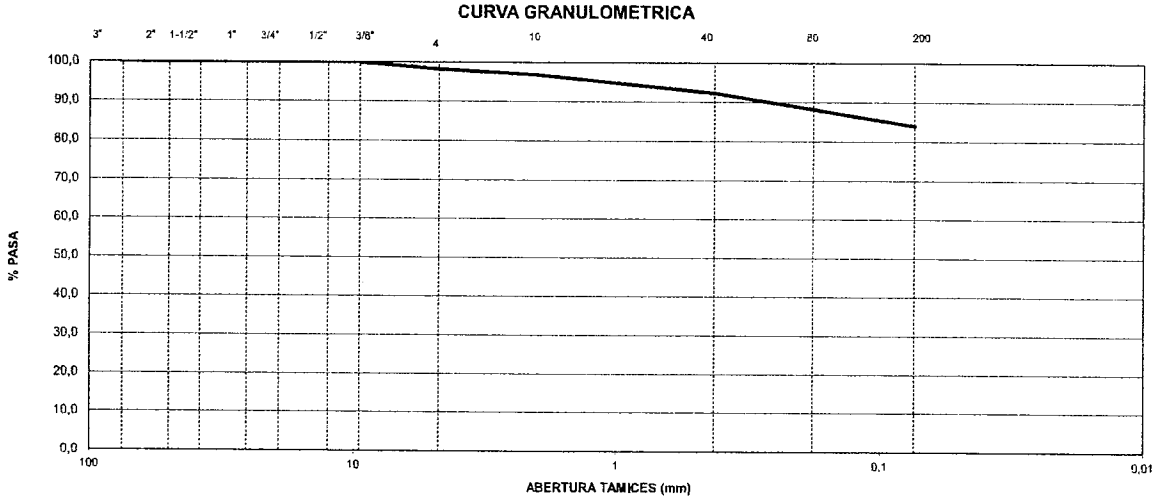
HUMEDAD NATURAL (%)	23,9
LÍMITE LÍQUIDO (%)	28,6
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9,4
CLASIFICACIÓN U.S.C.	CL

CARTA DE PLASTICIDAD



TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL	% PASA
3"	76,2	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,1	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
4	4,75	2,5	1,6	1,6	98,4
10	2,00	2,2	1,4	3,1	96,9
40	0,425	7,1	4,6	7,7	92,3
200	0,074	13,0	8,4	16,1	83,9
PASA No. 200		129,1	83,9	100,0	

CURVA GRANULOMETRICA



CRITERIOS CLASIFICACION U.S.C.
SI % PASA No. 200 <5% EL SUELO SE CLASIFICA COMO: GP, GW, SP ó SW (Calcular coeficientes)
SI % PASA No. 200 >5% y <12% - EL SUELO TIENE DOBLE SIMBOLO Y SE CLASIFICA COMO: GP-GM, GP-GC, GW-GM, GW-GC, SP-SM, SP-SC, SW-SM ó SW-SC (Calcular coeficientes, Indice de Plasticidad y L.L.)
SI %PASA No. 200 ≥12% EL SUELO SE CLASIFICA COMO GC, GM, SC, ó SM (Calcular Indice de Plasticidad y L.L.)
SI % PASA No. 200 >50% EL SUELO ES FINO (Calcular Indice de Plasticidad y L.L.)

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

Las muestras son tomadas por
Cliente
Servi. Lab Ingeniería X

REVISA

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE SOLARTE
MAT. 1951600199CAU

Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297522Laboratorio Calle 1 G No. 10A - 16 Tel. (8) 8737296 - Cel. 3123705819 - 3204297522
email:johesos@hotmail.com Neiva - Huila

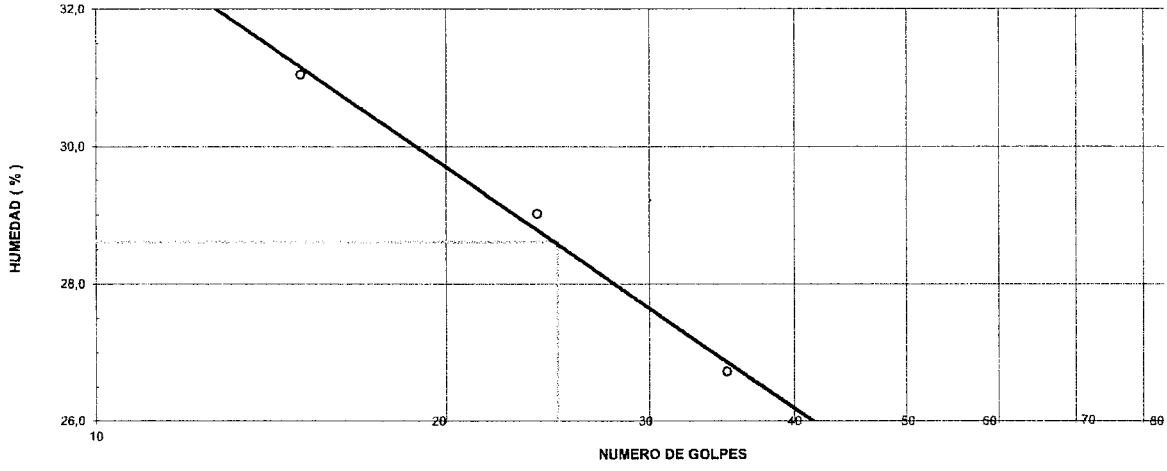
Servi.Lab Ingeniería Laboratorio *Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales*	**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS** NORMA DE ENSAYO INV E - 125 / 126	**PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO** VERSION: 1.0 VIGENCIA: 10/01/2016

CLIENTE	**EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS**			**ORDEN DE SERVICIO**	**SL- 111-18**
PROYECTO:	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA			**FECHA MUESTREO**	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)			**FECHA ENSAYO**	DICIEMBRE 17-2018
DESCRIPCION	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD			**ESPECIFICACION**	NO APLICA
COLOR	AMARILLO VETAS NARANJAS-MARRONES				
PR	**MARGEN**	**SONDEO No.** **2**	**MUESTRA No.** **4**	**PROFUNDIDAD**	4,40-6,00 metros

RESULTADOS DE LABORATORIO

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		HUMEDAD NATURAL
Determinación No.	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**1**
No. de Golpes	**15**	**24**	**35**	*	*	*
Recipiente No.	22	201	471	108	15	200
Peso recipiente+suelo húmedo (gr)	10,39	10,51	10,81	10,35	10,45	264,0
Peso recipiente+suelo seco (gr)	8,94	9,12	9,46	9,42	9,52	227,2
Peso recipiente (gr)	4,27	4,33	4,41	4,50	4,77	73,3
Peso del agua (gr)	1,45	1,39	1,35	0,93	0,93	36,8
Peso del suelo seco (gr)	4,67	4,79	5,05	4,92	4,75	153,9
Humedad (%)	**31,0**	**29,0**	**26,7**	**18,9**	**19,6**	**23,9**

CURVA DE FLUJO



Resultados:

Límite Líquido :	**28,6**
Límite Plástico :	**19,2**
Indice de Plasticidad:	**9,4**
Humedad Natural:	**23,9**

CLASIFICACION	
U.S.C.	
Símbolo :	**CL**
Nombre :	**ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD**

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISA

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE SOLARTE
MAT. 1951600199CAU

Las muestras son tomadas por	
Cliente	
Servi. Lab	X

Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297522
email:johesos@hotmail.com Neiva - Huila

Servi-Lab Ingeniería
Laboratorio
Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

NORMA DE ENSAYO INV E - 213 / 214

PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO
VERSION: 1.0
VIGENCIA: 10/01/2016

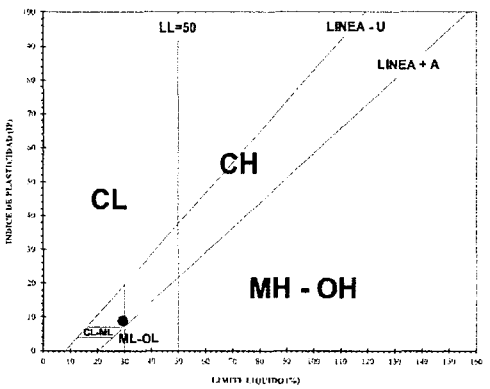
CLIENTE	EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS	ORDEN DE SERVICIO	SL-111-18
PROYECTO	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	FECHA MUESTREO	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	FECHA ENSAYO	DICIEMBRE 17-2018
DESCRIPCION	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD	ESPECIFICACION	NO APLICA
COLOR	GRIS OSCURO		
PR	MARGEN	SONDEO No. 3	MUESTRA No. 1	PROFUNDIDAD	0,35-1,10 metros

PESO SECO ANTES DE LAVAR (Gr)	208,8	D10	
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (Gr)	42,8	D30	
PASA 200 POR LAVADO (Gr)	166,0	D60	
% GRAVAS RETENIDO No. 4	1,1	Cu	
% ARENAS PASA 4 - RET 200	19,3	Cc	
% PASA TAMIZ No. 200	79,6		

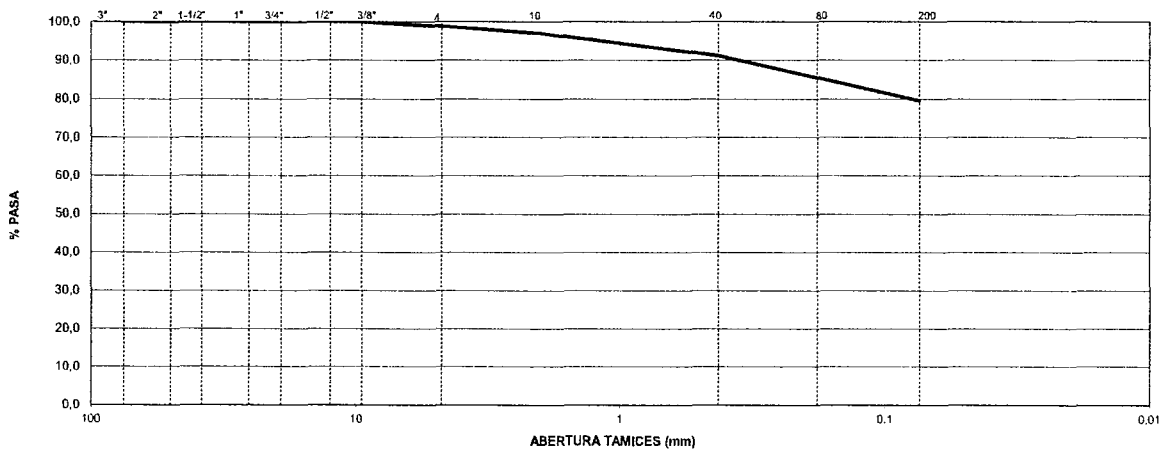
HUMEDAD NATURAL (%)	19,3
LÍMITE LÍQUIDO (%)	29,2
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8,9
CLASIFICACIÓN U.S.C.	CL

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL	% PASA
3"	76,2	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,1	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
4	4,75	2,2	1,1	1,1	98,9
10	2,00	3,9	1,9	2,9	97,1
40	0,425	12,2	5,8	8,8	91,2
200	0,074	24,3	11,6	20,4	79,6
PASA No. 200		166,2	79,6	100,0	

CARTA DE PLASTICIDAD



CURVA GRANULOMETRICA



CRITERIOS CLASIFICACION U.S.C.
SI % PASA No. 200 <5% EL SUELO SE CLASIFICA COMO: GP, GW, SP ó SW (Calcular coeficientes)
SI % PASA No. 200 >5% y <12% - EL SUELO TIENE DOBLE SIMBOLO Y SE CLASIFICA COMO: GP-GM, GP-GC, GW-GM, GW-GC, SP-SM, SP-SC, SW-SM ó SW-SC (Calcular coeficientes, Indice de Plasticidad y L.L.)
SI %PASA No. 200 ≥12% EL SUELO SE CLASIFICA COMO GC, GM, SC, ó SM (Calcular Indice de Plasticidad y L.L.)
SI % PASA No. 200 >50% EL SUELO ES FINO (Calcular Indice de Plasticidad y L.L.)

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

Las muestras son tomadas por
Cliente
Servi. Lab Ingeniería X

REVISA
GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE SOLARTE
MAT. 1951600199CAU

Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297522
email:johesos@hotmail.com Neiva - Huila

Servicios de Ingeniería
Laboratorio
Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

NORMA DE ENSAYO INV E - 125 / 126

PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO

VERSION: 1.0

VIGENCIA: 10/01/2016

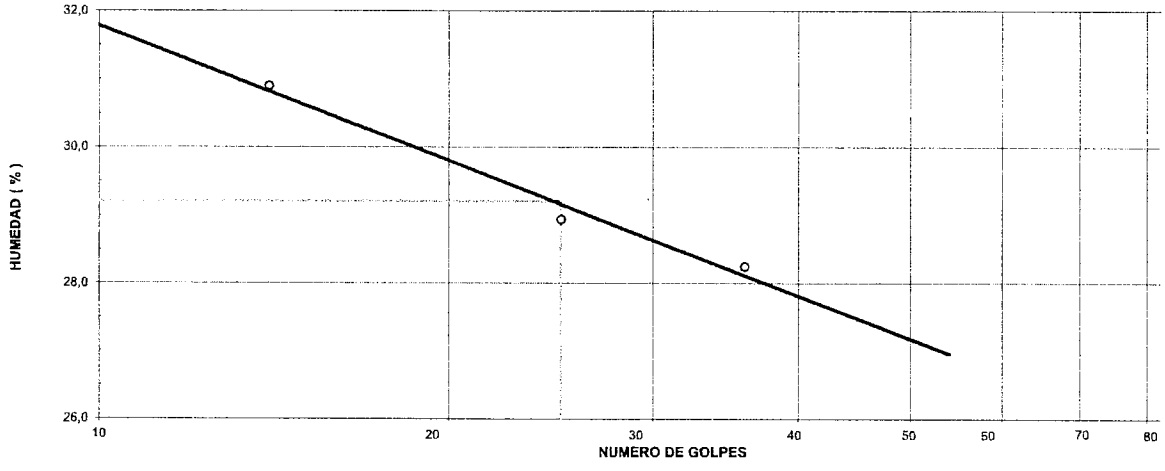
CLIENTE	**EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS**	**ORDEN DE SERVICIO**	**SL- 111-18**
PROYECTO:	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	**FECHA MUESTREO**	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	**FECHA ENSAYO**	DICIEMBRE 17-2018
DESCRIPCION	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD	**ESPECIFICACION**	NO APLICA
COLOR	GRIS OSCURO		

PR **MARGEN** **SONDEO No.** **3** **MUESTRA No.** **1** **PROFUNDIDAD** 0,35-1,10 metros

RESULTADOS DE LABORATORIO

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		HUMEDAD NATURAL
Determinación No.	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**1**
No. de Golpes	**14**	**25**	**36**	*	*	*
Recipiente No.	231	1	101	28	30	**64**
Peso recipiente+suelo húmedo (gr)	10,25	10,46	10,92	10,22	10,26	311,5
Peso recipiente+suelo seco (gr)	8,85	9,14	9,55	9,19	9,23	271,1
Peso recipiente (gr)	4,32	4,58	4,70	4,08	4,20	62,3
Peso del agua (gr)	1,40	1,32	1,37	1,03	1,03	40,4
Peso del suelo seco (gr)	4,53	4,56	4,85	5,11	5,03	208,8
Humedad (%)	**30,9**	**28,9**	**28,2**	**20,2**	**20,5**	**19,3**

CURVA DE FLUJO



Resultados:

Límite Líquido :	**29,2**
Límite Plástico :	**20,3**
Indice de Plasticidad:	**8,9**
Humedad Natural:	**19,3**

CLASIFICACION	
U.S.C.	
Símbolo :	**CL**
Nombre :	**ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD**

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

Las muestras son tomadas por

Cliente	
Servi. Lab	X

REVISA

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE SOLARTE
MAT. 1951600199CAU

Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297522
email:johesos@hotmail.com Neiva - Huila

Servilab Ingeniería
Laboratorio
Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

NORMA DE ENSAYO INV E - 213 / 214

PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO

VERSION: 1.0

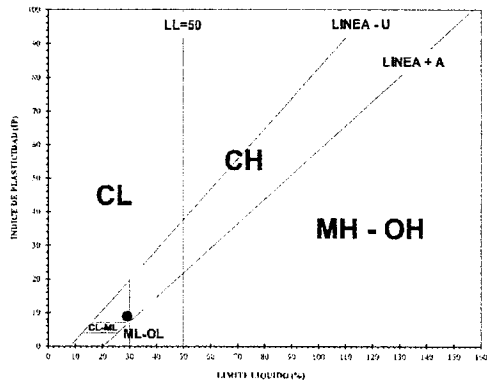
VIGENCIA: 10/01/2016

CLIENTE	EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS	ORDEN DE SERVICIO	SL- 111-18
PROYECTO	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	FECHA MUESTREO	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	FECHA ENSAYO	DICIEMBRE 17-2018
DESCRIPCION	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD	ESPECIFICACION	NO APLICA
COLOR	AMARILLO VETAS ROJAS NARANJAS		
PR	MARGEN	SONDEO No. 3	MUESTRA No. 2
		PROFUNDIDAD	1,10-2,20 metros

PESO SECO ANTES DE LAVAR (Gr)	172,9	D10	
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (Gr)	26,3	D30	
PASA 200 POR LAVADO (Gr)	146,6	D60	
% GRAVAS RETENIDO No. 4	0,0	Cu	
% ARENAS PASA 4 - RET 200	15,2	Cc	
% PASA TAMIZ No. 200	84,8		

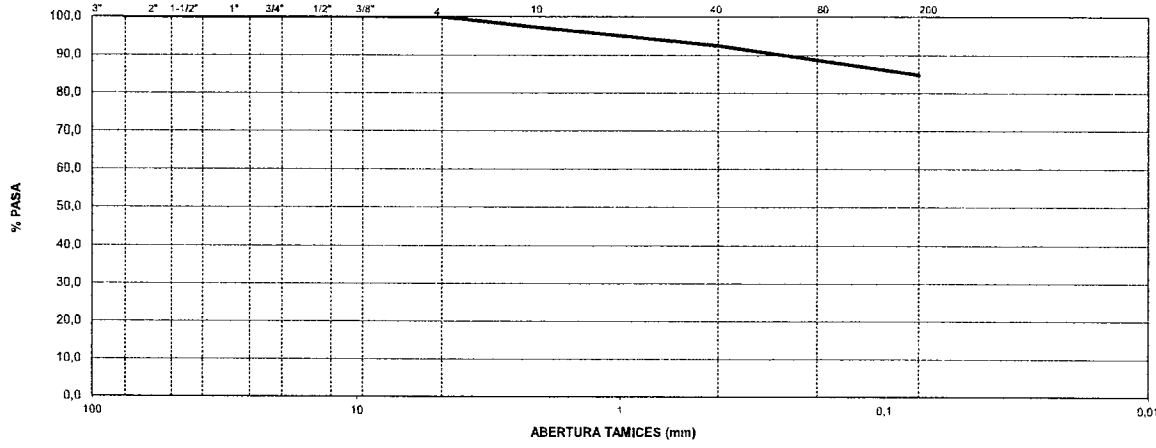
HUMEDAD NATURAL (%)	20,5
LÍMITE LÍQUIDO (%)	29,2
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8,9
CLASIFICACIÓN U.S.C.	CL

CARTA DE PLASTICIDAD



TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL	% PASA
3"	76,2	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,1	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0
10	2,00	4,8	2,8	2,8	97,2
40	0,425	8,1	4,7	7,5	92,5
200	0,074	13,3	7,7	15,2	84,8
PASA No. 200		146,7	84,8	100,0	

CURVA GRANULOMETRICA



CRITERIOS CLASIFICACION U.S.C.
SI % PASA No. 200 <5% EL SUELO SE CLASIFICA COMO: GP, GW, SP ó SW (Calcular coeficientes)
SI % PASA No. 200 >5% y <12% - EL SUELO TIENE DOBLE SIMBOLO Y SE CLASIFICA COMO: GP-GM, GP-GC, GW-GM, GW-GC, SP-SM, SP-SC, SW-SM ó SW-SC (Calcular coeficientes, Indice de Plasticidad y L.L.)
SI %PASA No. 200 ≥12% EL SUELO SE CLASIFICA COMO GC, GM, SC, ó SM (Calcular Indice de Plasticidad y L.L.)
SI % PASA No. 200 >50% EL SUELO ES FINO (Calcular Indice de Plasticidad y L.L.)

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

Las muestras son tomadas por
Cliente
Servi. Lab Ingeniería X

REVISA

GEOT. JOSE HERNEY SCLARTE SOLARTE
MAT. 1951600199CAU

Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297522
email:johesos@hotmail.com Neiva - Huila

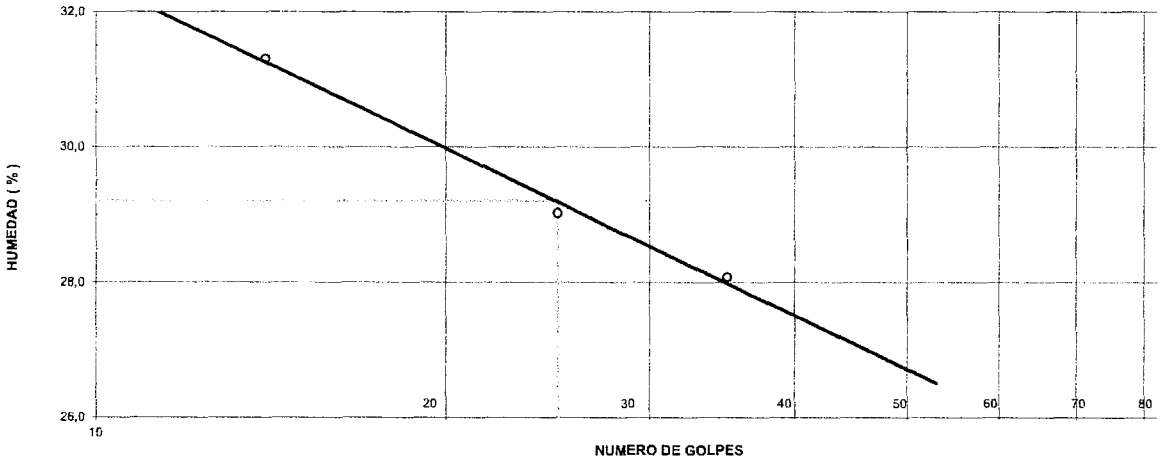
Sarmiento Ingeniería Laboratorio Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales	DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NORMA DE ENSAYO INV E - 125 / 126	PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO VERSION: 1.0 VIGENCIA: 10/01/2016

CLIENTE	EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS					ORDEN DE SERVICIO	SL- 111-18
PROYECTO:	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA					FECHA MUESTREO	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)					FECHA ENSAYO	DICIEMBRE 17-2018
DESCRIPCION	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD					ESPECIFICACION	NO APLICA
COLOR	AMARILLO VETAS ROJAS NARANJAS						
PR	MARGEN	SONDEO No.	3	MUESTRA No.	2	PROFUNDIDAD	1,10-2,20 metros

RESULTADOS DE LABORATORIO

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		HUMEDAD NATURAL
Determinación No.	1	2	3	1	2	1
No. de Golpes	14	25	35	*	*	*
Recipiente No.	210	11	28	231	151	22
Peso recipiente+suelo húmedo (gr)	10,34	10,49	10,64	10,53	10,44	280,1
Peso recipiente+suelo seco (gr)	8,85	9,14	9,32	9,56	9,45	244,7
Peso recipiente (gr)	4,09	4,49	4,62	4,70	4,66	71,8
Peso del agua (gr)	1,49	1,35	1,32	0,97	0,99	35,4
Peso del suelo seco (gr)	4,76	4,65	4,70	4,86	4,79	172,9
Humedad (%)	**31,3**	**29,0**	**28,1**	**20,0**	**20,7**	**20,5**

CURVA DE FLUJO



Resultados:		
	Límite Líquido :	29,2
	Límite Plástico :	20,3
	Indice de Plasticidad:	8,9
	Humedad Natural:	20,5

CLASIFICACION	
U.S.C.	
Símbolo :	CL
Nombre :	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISA

Las muestras son tomadas por

Cliente	
Servi. Lab	X

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE SOLARTE
MAT. 1951600199CAU

Serv-Lab Ingeniería
Laboratorio
Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

NORMA DE ENSAYO INV E - 213 / 214

PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO
VERSION: 1.0
VIGENCIA: 10/01/2016

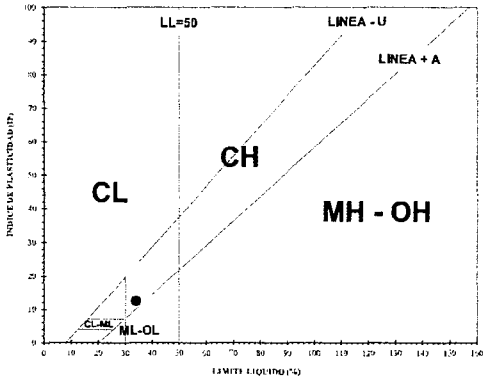
CLIENTE	EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS	ORDEN DE SERVICIO	SL- 111-18
PROYECTO	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	FECHA MUESTREO	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	FECHA ENSAYO	DICIEMBRE 17-2018
DESCRIPCION	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD	ESPECIFICACION	NO APLICA
COLOR	CAFÉ VETAS NEGRAS HABANAS-NARANJAS		
PR	MARGEN	SONDEO No. 3	MUESTRA No. 3	PROFUNDIDAD	2,20-3,60 metros

PESO SECO ANTES DE LAVAR (Gr)	151,8	D10	
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (Gr)	57,5	D30	
PASA 200 POR LAVADO (Gr)	94,3	D60	
% GRAVAS RETENIDO No. 4	8,0	Cu	
% ARENAS PASA 4 - RET 200	29,7	Cc	
% PASA TAMIZ No. 200	62,3		

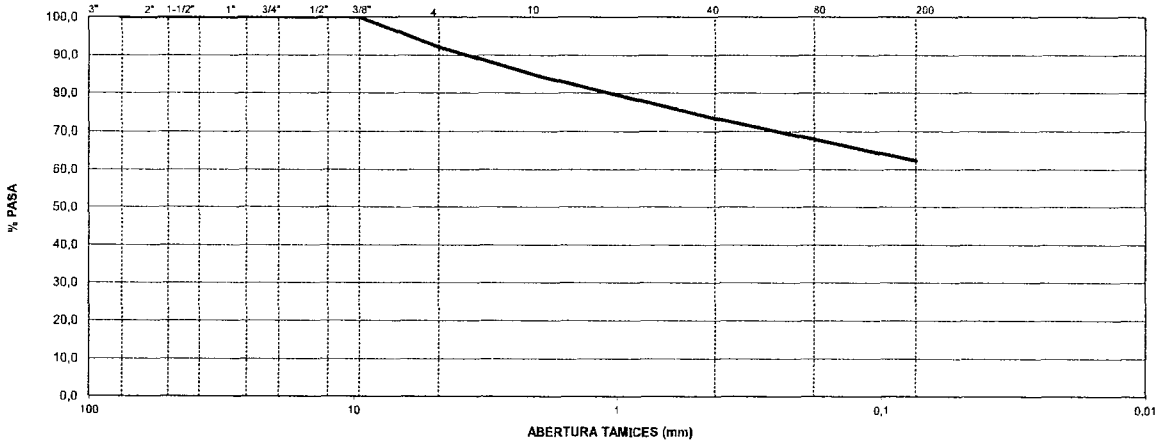
HUMEDAD NATURAL (%)	19,2
LÍMITE LÍQUIDO (%)	33,8
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	12,4
CLASIFICACIÓN U.S.C.	CL

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL	% PASA
3"	76,2	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,1	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
4	4,75	12,1	8,0	8,0	92,0
10	2,00	11,4	7,5	15,5	84,5
40	0,425	17,0	11,2	26,7	73,3
200	0,074	16,7	11,0	37,7	62,3
PASA No. 200		94,6	62,3	100,0	

CARTA DE PLASTICIDAD



CURVA GRANULOMETRICA



CRITERIOS CLASIFICACION U.S.C.
SI % PASA No. 200 <5% EL SUELO SE CLASIFICA COMO: GP, GW, SP ó SW (Calcular coeficientes)
SI % PASA No. 200 >5% y <12% - EL SUELO TIENE DOBLE SIMBOLO Y SE CLASIFICA COMO: GP-GM, GP-GC, GW-GM, GW-GC, SP-SM, SP-SC, SW-SM ó SW-SC (Calcular coeficientes, Indice de Plasticidad y L.L.)
SI %PASA No. 200 ≥12% EL SUELO SE CLASIFICA COMO GC, GM, SC, ó SM (Calcular Indice de Plasticidad y L.L.)
SI % PASA No. 200 >50% EL SUELO ES FINO (Calcular Indice de Plasticidad y L.L.)

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISA

Las muestras son tomadas por
Cliente
Servi. Lab Ingeniería X

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE SOLARTE
MAT. 1951600199CAU

Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297522
email:johesos@hotmail.com Neiva - Huila

Laboratorio
Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

NORMA DE ENSAYO INV E - 125 / 126

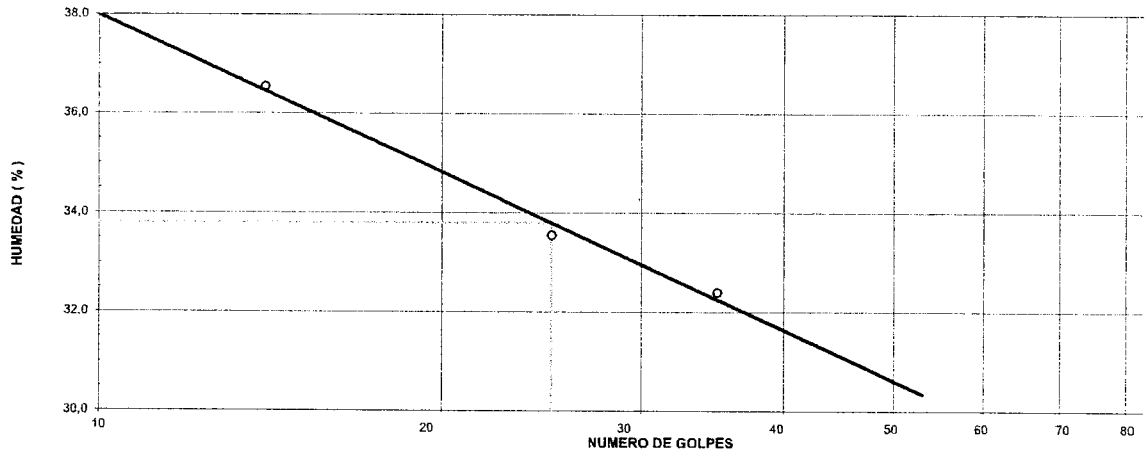
PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO
VERSION: 1.0
VIGENCIA: 10/01/2016

CLIENTE	EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS	ORDEN DE SERVICIO	SL- 111-18
PROYECTO:	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	FECHA MUESTREO	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	FECHA ENSAYO	DICIEMBRE 17-2018
DESCRIPCION	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD	ESPECIFICACION	NO APLICA
COLOR	CAFÉ VETAS NEGRAS HABANAS-NARANJAS		
PR	MARGEN	SONDEO No. 3	MUESTRA No. 3	PROFUNDIDAD	2,20-3,60 metros

RESULTADOS DE LABORATORIO

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		HUMEDAD NATURAL
Determinación No.	1	2	3	1	2	1
No. de Golpes	14	25	35	*	*	*
Recipiente No.	100	75	47	3	93	29
Peso recipiente+suelo húmedo (gr)	10,40	10,68	10,83	10,40	10,50	255,0
Peso recipiente+suelo seco (gr)	8,88	9,15	9,33	9,36	9,47	225,9
Peso recipiente (gr)	4,72	4,59	4,70	4,50	4,64	74,1
Peso del agua (gr)	1,52	1,53	1,50	1,04	1,03	29,1
Peso del suelo seco (gr)	4,16	4,56	4,63	4,86	4,83	151,8
Humedad (%)	**36,5**	**33,6**	**32,4**	**21,4**	**21,3**	**19,2**

CURVA DE FLUJO



Resultados:

Limite Líquido :	33,8
Limite Plástico :	21,4
Indice de Plasticidad:	12,4
Humedad Natural:	19,2

CLASIFICACION	
U.S.C.	
Símbolo :	CL
Nombre :	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISA

Las muestras son tomadas por
Cliente
Servi. Lab X

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE SOLARTE
MAT. 1951600199CAU

Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297522
email:johesos@hotmail.com Neiva - Huila

Pavilab Ingeniería Laboratorio
Suelos · Pavimentos · Concretos · Materiales

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

NORMA DE ENSAYO INV E - 213 / 214

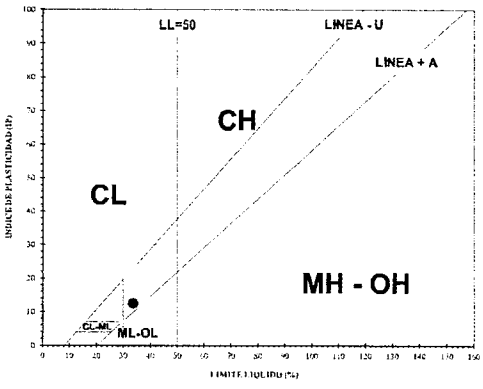
PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO
VERSION: 1.0
VIGENCIA: 10/01/2016

CLIENTE	EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS	ORDEN DE SERVICIO	SL- 111-18
PROYECTO	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	FECHA MUESTREO	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	FECHA ENSAYO	DICIEMBRE 17-2018
DESCRIPCION	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD	ESPECIFICACION	NO APLICA
COLOR	AMARILLO VETAS CAFES -NEGRAS		
PR	MARGEN	SONDEO No. 3	MUESTRA No. 4	PROFUNDIDAD	3,60-4,80 metros

PESO SECO ANTES DE LAVAR (Gr)	172,2	D10	
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (Gr)	17,5	D30	
PASA 200 POR LAVADO (Gr)	154,7	D60	
% GRAVAS RETENIDO No. 4	0,3	Cu	
% ARENAS PASA 4 - RET 200	9,8	Cc	
% PASA TAMIZ No. 200	89,9		

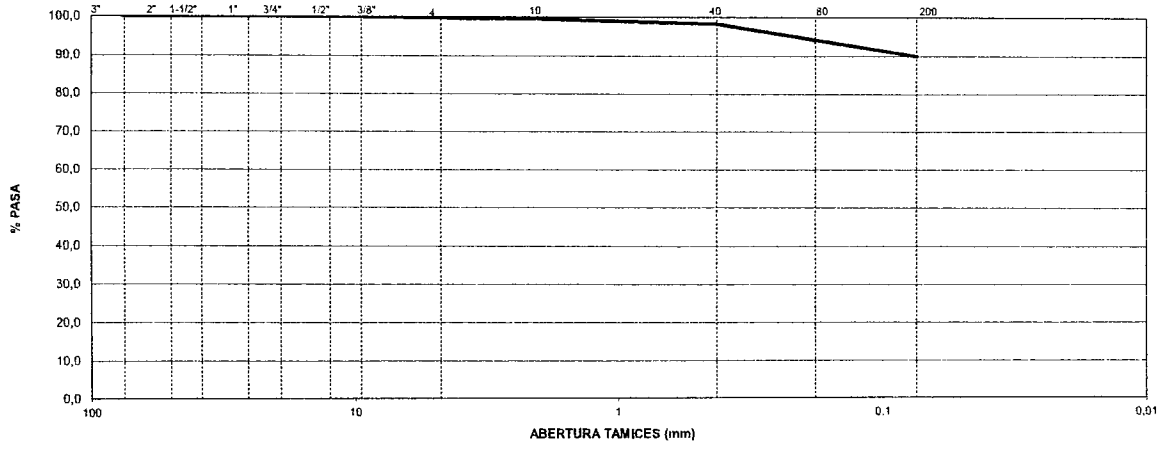
HUMEDAD NATURAL (%)	22,5
LÍMITE LÍQUIDO (%)	33,6
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	12,5
CLASIFICACIÓN U.S.C.	CL

CARTA DE PLASTICIDAD



TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL	% PASA
3"	76,2	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,1	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
4	4,75	0,5	0,3	0,3	99,7
10	2,00	0,1	0,1	0,3	99,7
40	0,425	2,3	1,3	1,7	98,3
200	0,074	14,5	8,4	10,1	89,9
PASA No. 200		154,8	89,9	100,0	

CURVA GRANULOMETRICA



CRITERIOS CLASIFICACION U.S.C.
SI % PASA No. 200 <5% EL SUELO SE CLASIFICA COMO: GP, GW, SP ó SW (Calcular coeficientes)
SI % PASA No. 200 >5% y <12% - EL SUELO TIENE DOBLE SIMBOLO Y SE CLASIFICA COMO: GP-GM, GP-GC, GW-GM, GW-GC, SP-SM, SP-SC, SW-SM ó SW-SC (Calcular coeficientes, Indice de Plasticidad y L.L.)
SI %PASA No. 200 ≥12% EL SUELO SE CLASIFICA COMO GC, GM, SC, ó SM (Calcular Indice de Plasticidad y L.L.)
SI % PASA No. 200 >50% EL SUELO ES FINO (Calcular Indice de Plasticidad y L.L.)

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISA

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE SOLARTE
MAT. 1951600199CAU

Las muestras son tomadas por
Cliente
Servi. Lab Ingeniería X

Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297522Laboratorio Calle 1 G No. 10A - 16 Tel. (8) 8737296 - Cel. 3123705819 - 3204297522
email:johesos@hotmail.com Neiva - Huila

Laboratorio
Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

NORMA DE ENSAYO INV E - 125 / 126

PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO
VERSION: 1.0
VIGENCIA: 10/01/2016

CLIENTE	EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS	ORDEN DE SERVICIO	SL- 111-18
PROYECTO:	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	FECHA MUESTREO	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	FECHA ENSAYO	DICIEMBRE 17-2018
DESCRIPCION	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD	ESPECIFICACION	NO APLICA
COLOR	AMARILLO VETAS CAFES -NEGRAS		

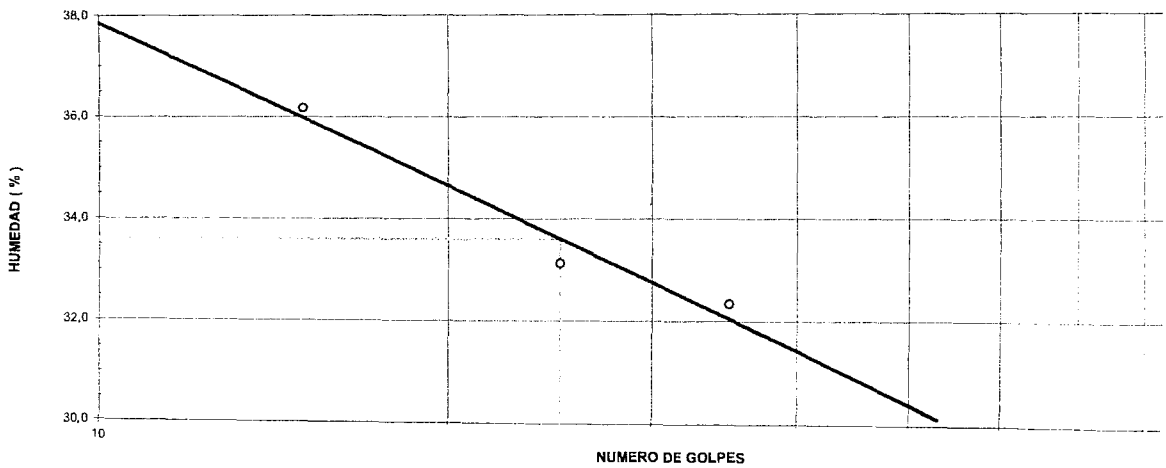
PR MARGEN SONDEO No. 3 MUESTRA No. 4 PROFUNDIDAD 3,60-4,80 metros

RESULTADOS DE LABORATORIO

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		HUMEDAD NATURAL
Determinación No.	1	2	3	1	2	1
No. de Golpes	15	25	35	*	*	*
Recipiente No.	4	772	75	52	30	13
Peso recipiente+suelo húmedo (gr)	10,48	10,68	10,99	10,98	10,41	278,1
Peso recipiente+suelo seco (gr)	8,99	9,03	9,48	9,91	9,36	239,4
Peso recipiente (gr)	4,87	4,05	4,81	4,67	4,53	67,2
Peso del agua (gr)	1,49	1,65	1,51	1,07	1,05	38,7
Peso del suelo seco (gr)	4,12	4,98	4,67	5,24	4,83	172,2
Humedad (%)	**36,2**	**33,1**	**32,3**	**20,4**	**21,7**	**22,5**

20 30 40 50 60 70 80

CURVA DE FLUJO



Resultados:

Límite Líquido :	33,6
Límite Plástico :	21,1
Indice de Plasticidad:	12,5
Humedad Natural:	22,5

CLASIFICACION U.S.C.	
Símbolo :	CL
Nombre :	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISA

Las muestras son tomadas por

Cliente	
Servi. Lab	X

GEO[illegible]OSE HERNEY SOLARTE SOLARTE
MAT [illegible]500199CAU

Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297[illegible]
email:johesos@notmail.com Neiva - Huila

Servi-Lab Ingeniería
Laboratorio
Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

NORMA DE ENSAYO INV E - 213 / 214

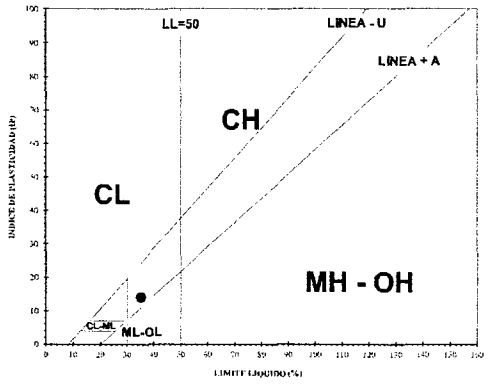
PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO
VERSION: 1.0
VIGENCIA: 10/01/2016

CLIENTE	**EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS**	**ORDEN DE SERVICIO**	**SL- 111-18**
PROYECTO	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	**FECHA MUESTREO**	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	**FECHA ENSAYO**	DICIEMBRE 17-2018
DESCRIPCION	ARENA ARCILLOSA	**ESPECIFICACION**	NO APLICA
COLOR	AMARILLO ROJIZO		
PR	**MARGEN**	**SONDEO No.** 3	**MUESTRA No.** 5	**PROFUNDIDAD**	4,80-6,10 metros

PESO SECO ANTES DE LAVAR (Gr)	199,4	**D10**	
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (Gr)	139,1	**D30**	
PASA 200 POR LAVADO (Gr)	60,3	**D60**	
% GRAVAS RETENIDO No. 4	29,0	**Cu**	
% ARENAS PASA 4 - RET 200	40,6	**Cc**	
% PASA TAMIZ No. 200	30,4		

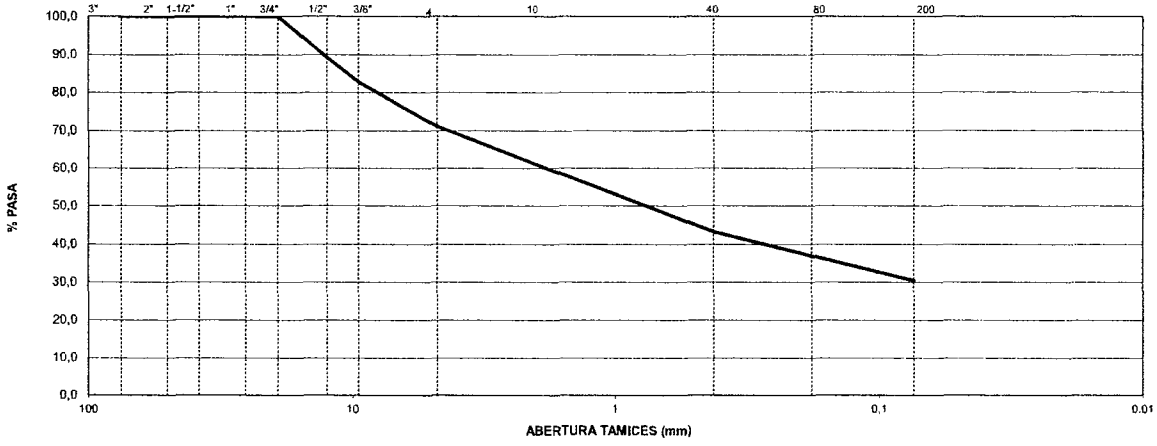
HUMEDAD NATURAL (%)	13,4
LÍMITE LÍQUIDO (%)	35,1
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	14,1
CLASIFICACIÓN U.S.C.	**SC**

CARTA DE PLASTICIDAD



TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL	% PASA
Normal	Alterno				
3"	76,2	0,0	0,0	0,0	**100,0**
2"	50,8	0,0	0,0	0,0	**100,0**
1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	**100,0**
1"	25,4	0,0	0,0	0,0	**100,0**
3/4"	19,1	0,0	0,0	0,0	**100,0**
1/2"	12,7	20,5	10,3	10,3	**89,7**
3/8"	9,5	13,9	7,0	17,3	**82,7**
4	4,75	23,5	11,8	29,0	**71,0**
10	2,00	19,8	9,9	39,0	**61,0**
40	0,425	35,4	17,8	56,7	**43,3**
200	0,074	25,7	12,9	69,6	**30,4**
PASA No. 200		60,6	30,4	100,0	

CURVA GRANULOMETRICA



CRITERIOS CLASIFICACION U.S.C.
SI % PASA No. 200 <5% EL SUELO SE CLASIFICA COMO: GP, GW, SP ó SW (Calcular coeficientes)
SI % PASA No. 200 >5% y <12% - EL SUELO TIENE DOBLE SIMBOLO Y SE CLASIFICA COMO: GP-GM, GP-GC, GW-GM, GW-GC, SP-SM, SP-SC, SW-SM ó SW-SC (Calcular coeficientes, Indice de Plasticidad y L.L.)
SI %PASA No. 200 ≥12% EL SUELO SE CLASIFICA COMO GC, GM, SC, ó SM (Calcular Indice de Plasticidad y L.L.)
SI % PASA No. 200 >50% EL SUELO ES FINO (Calcular Indice de Plasticidad y L.L.)

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISA

Las muestras son tomadas por
Cliente
Servi. Lab Ingeniería X

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE SOLARTE
MAT. 1951600199CAU

Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297522
email:johesos@hotmail.com Neiva - Huila

Servi.Lab Ingeniería
Laboratorio
Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

NORMA DE ENSAYO INV E - 125 / 126

PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO

VERSION: 1.0

VIGENCIA: 10/01/2016

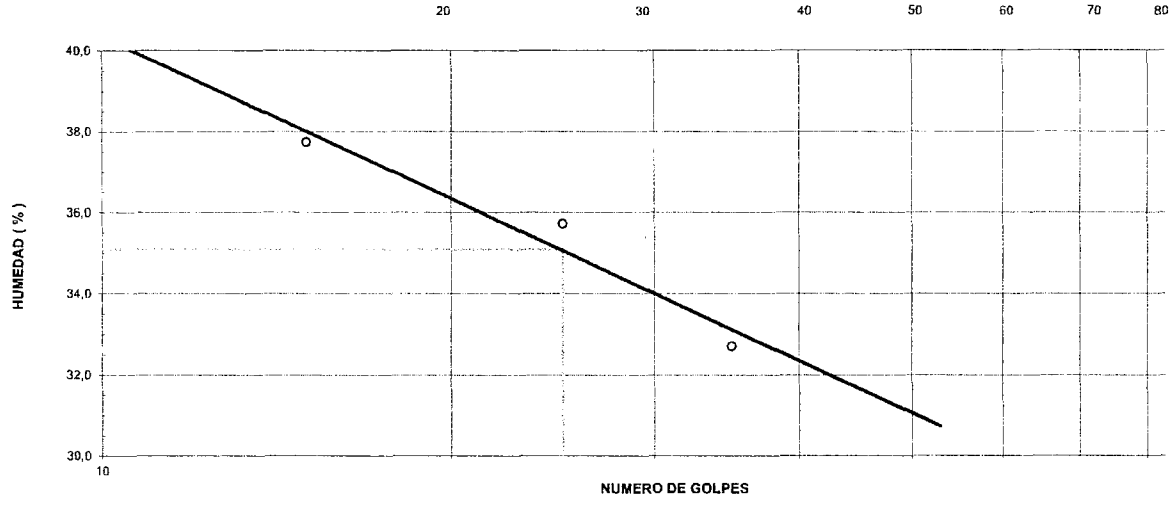
CLIENTE	**EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS**	**ORDEN DE SERVICIO**	**SL- 111-18**
PROYECTO:	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	**FECHA MUESTREO**	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	**FECHA ENSAYO**	DICIEMBRE 17-2018
DESCRIPCION	ARENA ARCILLOSA	**ESPECIFICACION**	NO APLICA
COLOR	AMARILLO ROJIZO		

PR **MARGEN** **SONDEO No.** **3** **MUESTRA No.** **5** **PROFUNDIDAD** 4,80-6,10 metros

RESULTADOS DE LABORATORIO

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		HUMEDAD NATURAL
Determinación No.	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**1**
No. de Golpes	**15**	**25**	**35**	*	*	*
Recipiente No.	1	2	3	8	116	44
Peso recipiente+suelo húmedo (gr)	10,30	10,48	10,80	10,61	10,95	293,0
Peso recipiente+suelo seco (gr)	8,73	8,94	9,21	9,55	9,86	266,3
Peso recipiente (gr)	4,57	4,63	4,35	4,54	4,65	66,9
Peso del agua (gr)	1,57	1,54	1,59	1,06	1,09	26,7
Peso del suelo seco (gr)	4,16	4,31	4,86	5,01	5,21	199,4
Humedad (%)	**37,7**	**35,7**	**32,7**	**21,2**	**20,9**	**13,4**

CURVA DE FLUJO



Resultados:

Limite Líquido :	**35,1**
Limite Plástico :	**21,0**
Indice de Plasticidad:	**14,1**
Humedad Natural:	**13,4**

CLASIFICACION	
U.S.C.	
Símbolo :	**SC**
Nombre :	**ARENA ARCILLOSA**

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISA

Las muestras son tomadas por

Cliente	
Servi. Lab	X

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE SOLARTE
MAT. 1951600199CAU

EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS

NEIVA-HUILA

RESEÑA FOTOGRAFICA

ESTUDIO DE SUELOS
PARA EL CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA

NEIVA
DICIEMBRE - 2018

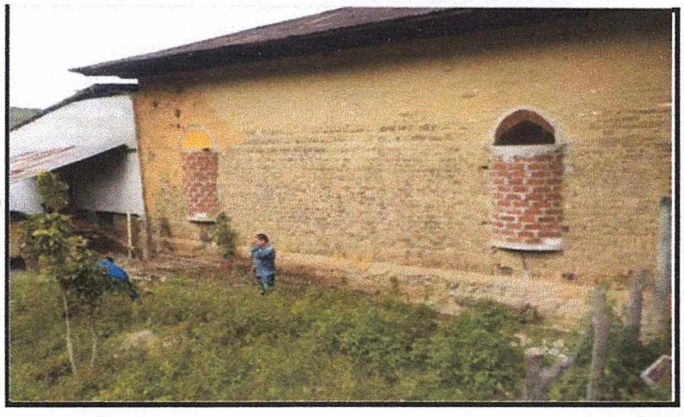
Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339
Cel 3123705819 – 3204297522 email: johesos@hotmail.com
NEIVA - HUILA

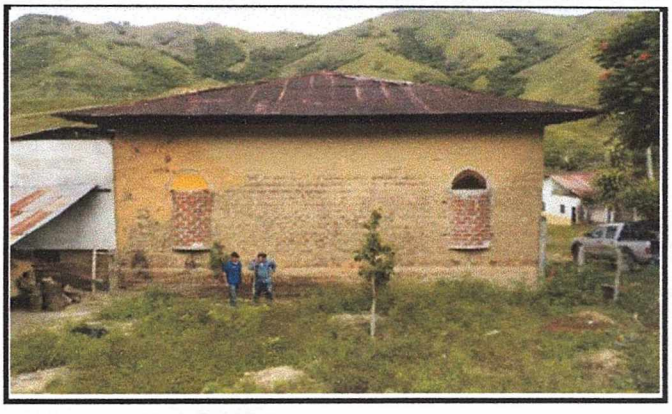
Servi.Lab Ingeniería Laboratorio *Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales*	**RESEÑA FOTOGRÁFICA PANORAMICA**	PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO VERSION: 1.0 VIGENCIA: 10/01/2016

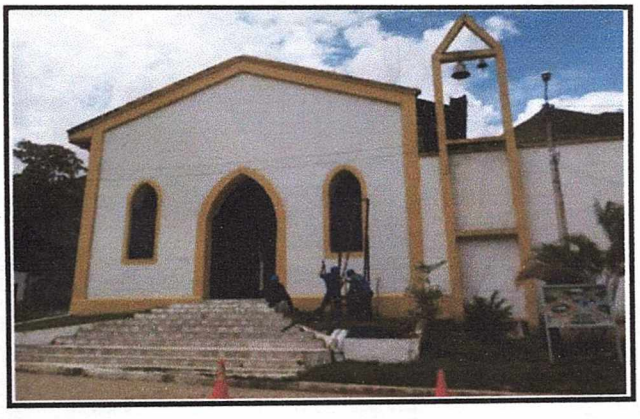
CLIENTE	**EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS**	**O.T.**	**SL-111-18**
PROYECTO	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	**FECHA REGISTRO**	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	**FECHA INFORME**	DICIEMBRE 15-2018











Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISADO

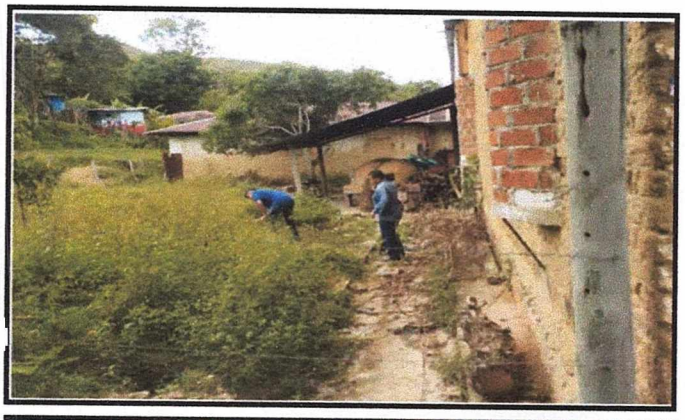
GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE S.
MAT. 1951600199CAU

Las muestras son tomadas por	
Cliente	
Servi. Lab Ingenierìa	X

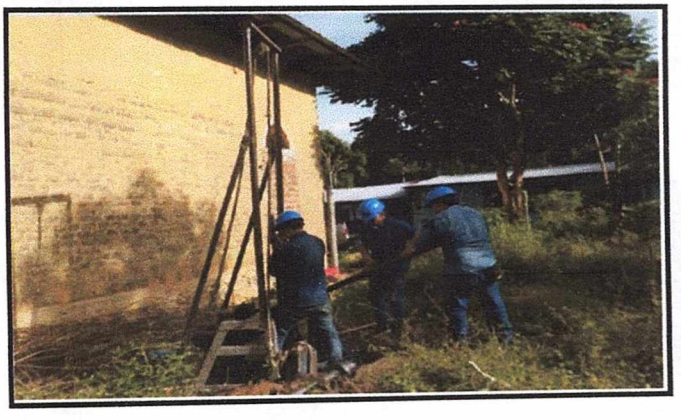
Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297522
email:johesos@hotmail.com Neiva - Huila

Servi.Lab Ingeniería Laboratorio *Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales*	**RESEÑA FOTOGRÁFICA EJECUCIÓN SONDEO No. 1**	PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO VERSION: 1.0 VIGENCIA: 10/01/2016

CLIENTE	**EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS**	**O.T.**	**SL-111-18**
PROYECTO	CONSULTORIA PARA LA ELABORACION DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	**FECHA REGISTRO**	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	**FECHA INFORME**	DICIEMBRE 15-2018





Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISADO

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE S.
MAT. 1951600199CAU

Las muestras son tomadas por	
Cliente	
rvi. Lab Ingenierìa	X

Geovi Lab Ingeniería Laboratorio *Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales*	**RESEÑA FOTOGRÁFICA MUESTRAS SONDEO No. 1**	PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO VERSION: 1.0 VIGENCIA: 10/01/2016

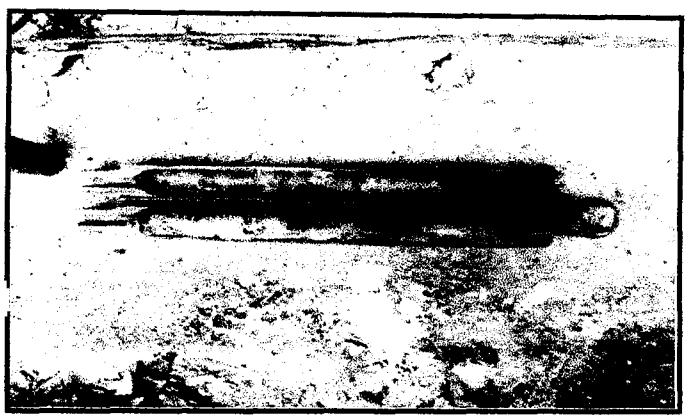
CLIENTE **EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS** **O.T.** **SL-111-18**

PROYECTO CONSULTORIA PARA LA ELABORACION DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA

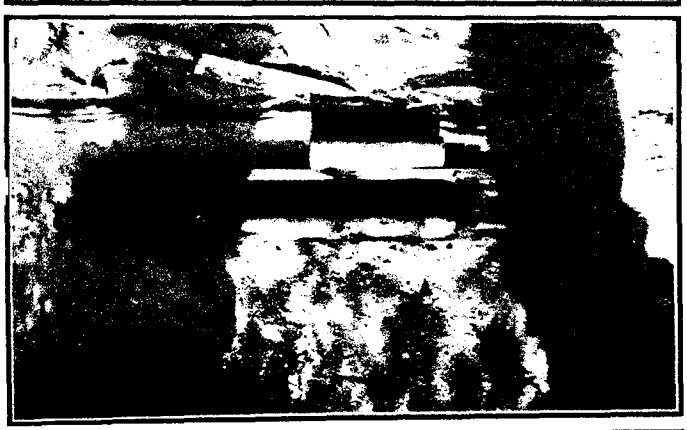
FECHA REGISTRO DICIEMBRE 13-2018

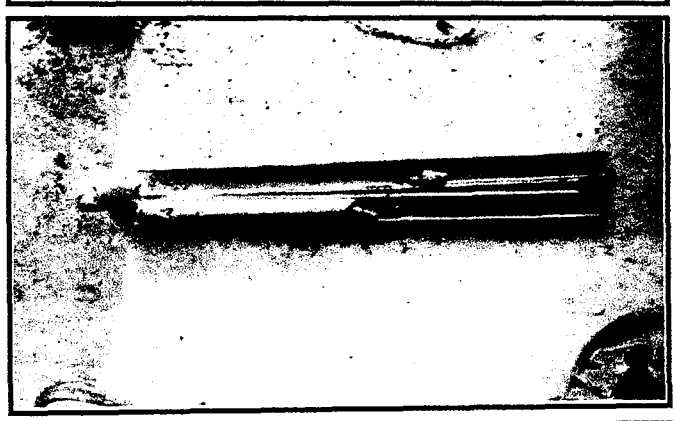
LOCALIZACION SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)

FECHA INFORME DICIEMBRE 15-2018













os resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISADO

s muestras son tomadas por
liente
rvi. Lab Ingenierìa X

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE S.
MAT. 1951600199CAU

Serv.Lab Ingeniería Laboratorio *Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales*	**RESEÑA FOTOGRÁFICA EJECUCIÓN SONDEO No. 2**	PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO VERSION: 1.0 VIGENCIA: 10/01/2016

IENTE	**EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS**	**O.T.**	**SL-111-18**
PROYECTO	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA	**FECHA REGISTRO**	DICIEMBRE 13-2018
LOCALIZACION	SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)	**FECHA INFORME**	DICIEMBRE 15-2018








Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISADO

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE S.
MAT. 1951600199CAU

Las muestras son tomadas por	
Cliente	
Serv. Lab Ingenieria	X

Serv-Lab Ingeniería
Laboratorio
Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales

RESEÑA FOTOGRÁFICA MUESTRAS SONDEO No. 2

PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO
VERSION: 1.0
VIGENCIA: 10/01/2016

CLIENTE EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS

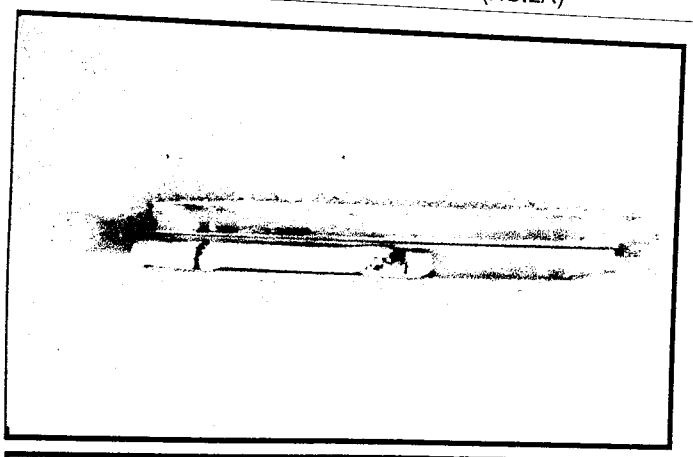
PROYECTO CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA

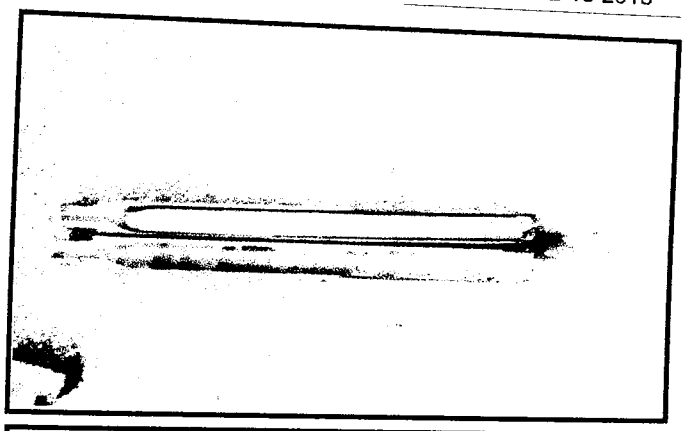
LOCALIZACION SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)

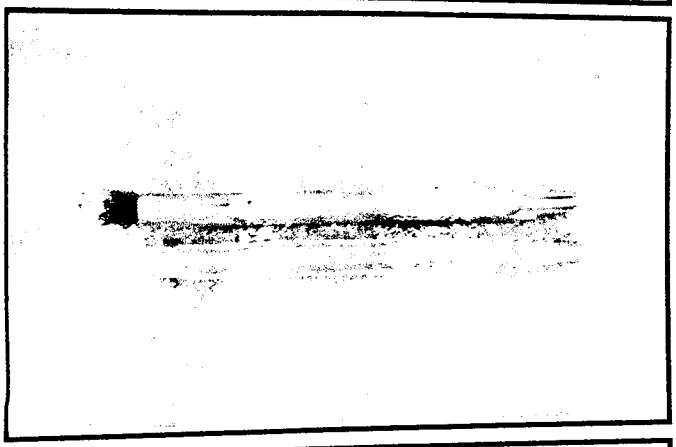
O.T. SL-111-18

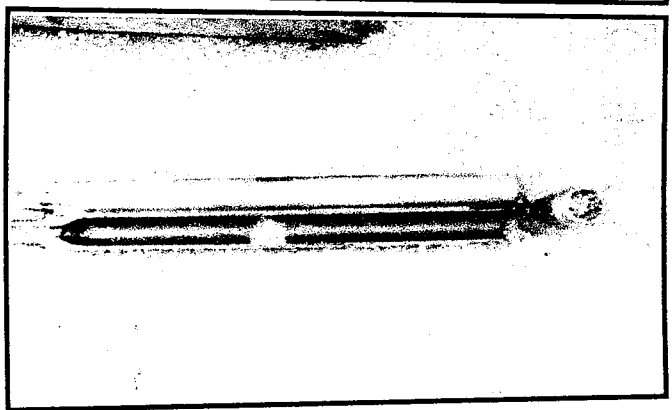
FECHA REGISTRO DICIEMBRE 13-2018

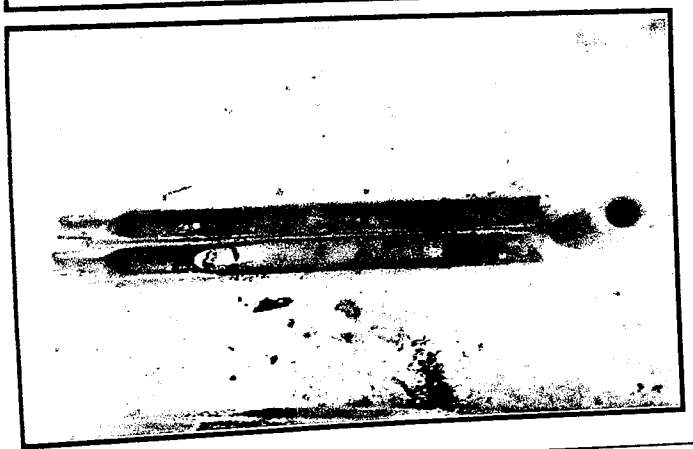
FECHA INFORME DICIEMBRE 15-2018

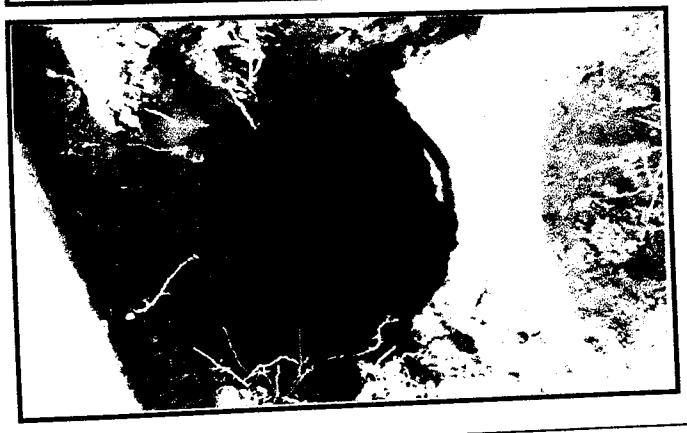












Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISADO

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE S.
MAT. 1951600199CAU

Las muestras son tomadas por

Cliente	
Serv. Lab Ingenieria	X

Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297522
email:johesos@hotmail.com Neiva - Huila

Servi Lab Ingeniería
Laboratorio
Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales

RESEÑA FOTOGRÁFICA
EJECUCIÓN SONDEO No. 2

PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO
VERSION: 1.0
VIGENCIA: 10/01/2016

CLIENTE EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS

PROYECTO CONSULTORIA PARA LA ELABORACION DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA

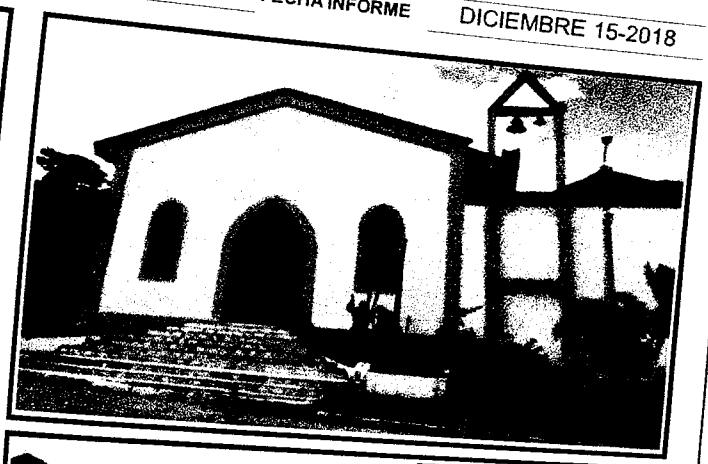
LOCALIZACION SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)

O.T. SL-111-18

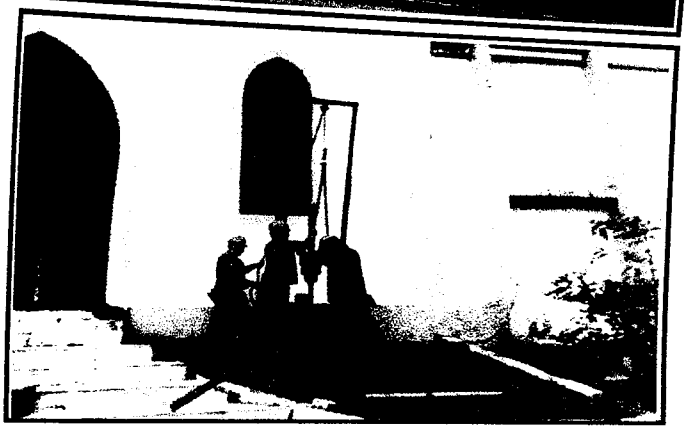
FECHA REGISTRO DICIEMBRE 13-2018

FECHA INFORME DICIEMBRE 15-2018













os resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISADO

as muestras son tomadas por
:liente
ervi. Lab Ingenierìa X

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE S.
MAT. 1951600199CAU

Servicio Ingeniería
Laboratorio
Suelos - Pavimentos - Concretos - Materiales

RESEÑA FOTOGRÁFICA
MUESTRAS SONDEO No. 2

PROCESO PRUEBA DE LABORATORIO
VERSION: 1.0
VIGENCIA: 10/01/2016

CLIENTE EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS

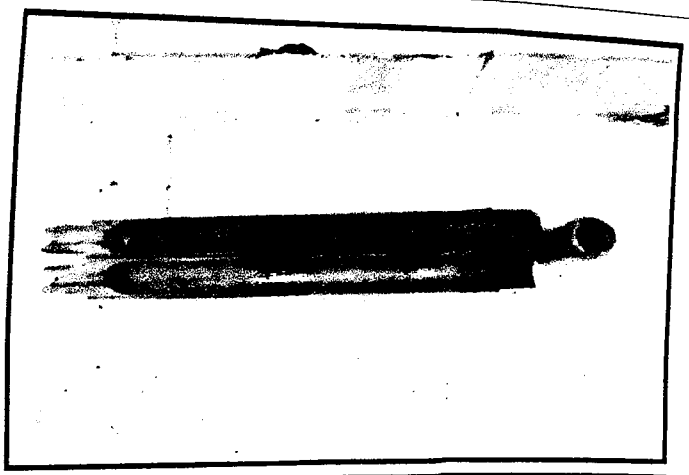
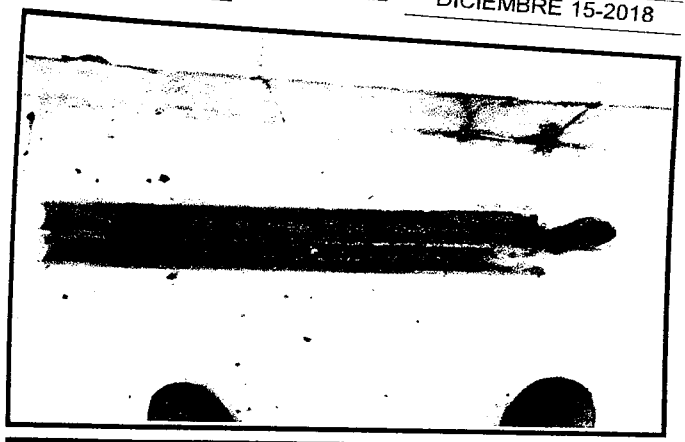
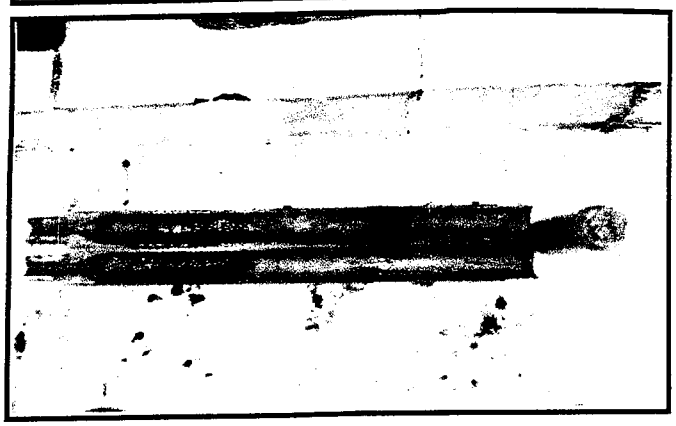
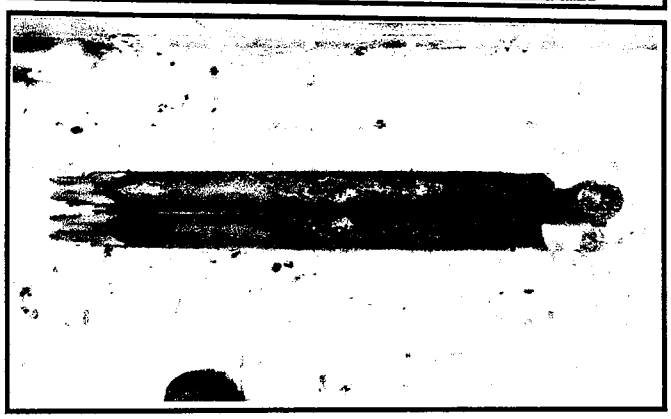
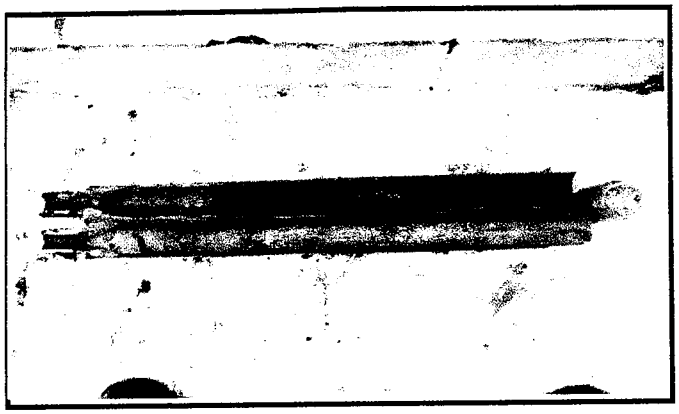
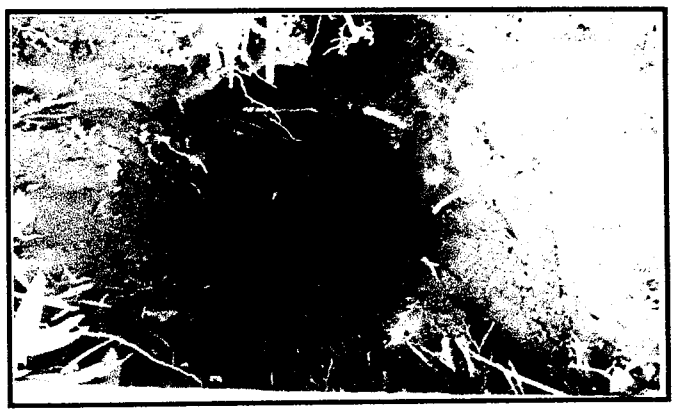
PROYECTO DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA

O.T. SL-111-18

LOCALIZACION SAN LUIS DEL BELTRAN-NEIVA(HUILA)

FECHA REGISTRO DICIEMBRE 13-2018

FECHA INFORME DICIEMBRE 15-2018

Los resultados de los ensayos de laboratorio que se presentan en este informe, solo son aplicables a las muestras ensayadas.

REVISADO

GEOT. JOSE HERNEY SOLARTE S.
MAT. 1951600199CAU

Las muestras son tomadas por Cliente	
Servi. Lab Ingeniería	X

Laboratorio Calle 31 No. 7 - 59 Tel. (8) 8723339 - Cel. 3123705819 - 3204297522
email:johesos@hotmail.com Neiva - Huila

Neiva

Municipio de Neiva

arquitectura

Edgardo Fernando Bassi Burgos

CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACION, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRAN, MUNICIPIO DE NEIVA

ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA

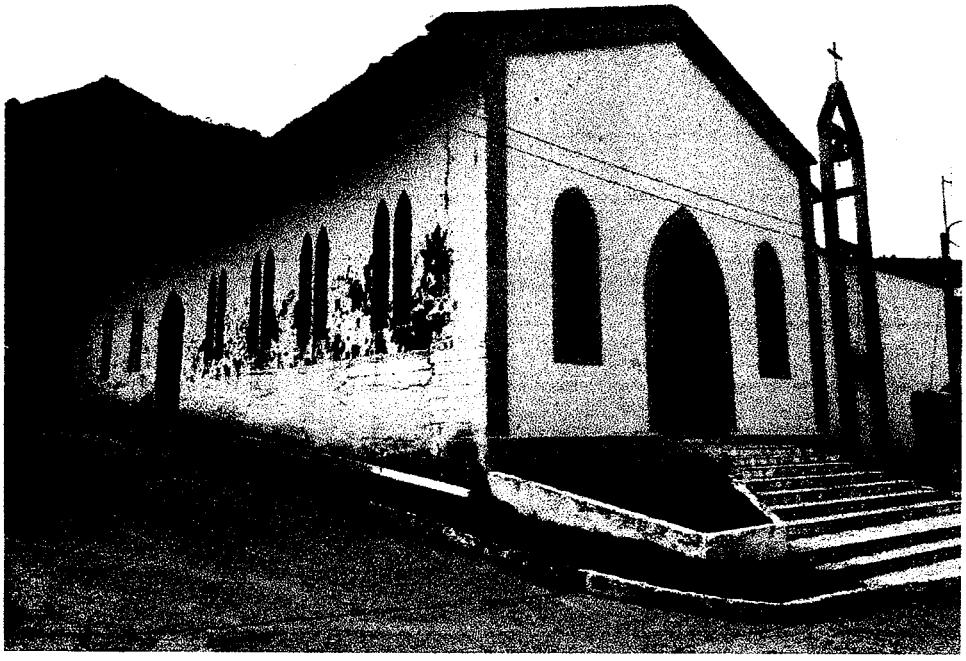
Arquitecto EDGARDO EDMUNDO BASSI BURGOS

Febrero de 2019

Carrera 4 No. 23-58 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 561 8030 – Cel. 318 229 9523
E-Mail edgardobassisas@gmail.com

CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DETALLADOS PARA EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE LA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRÁN, MUNICIPIO DE NEIVA

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA



ALEXANDER GÓMEZ CASSAB
ING. CIVIL – MAGISTER EN ESTRUCTURAS
MP 13202101225-BLV

FEBRERO DE 2019

CUADRO DE CONTROL

	VERSIÓN				
	0	1	2	3	4
Elaboró:	Alexander Gómez Cassab				
Fecha:	12/02/2019				
Revisó:					
Fecha:					
Aprobó:					
Fecha:					

Versión	Descripción Modificación.
0	Emisión inicial
1	
2	
3	
4	

CONTENIDO

1. OBJETO 1

1.1 General 1

1.2 Específicos 1

2. NORMAS Y CÓDIGOS INTERNACIONALES 1

3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 2

4. CONDICIONES DE SITIO 4

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 5

6. DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS 5

7. MODELO PARA EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL 10

8. PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS SÍSMICO 11

9. AVALUO DE CARGAS GRAVITACIONALES 12

10. Análisis DE VIENTO 13

11. COMBINACIONES DE CARGA 13

12. MODELO TRIDIMENSIONAL DE ANALISIS 15

13. ASIGNACIÓN DE CARGAS AL MODELO DE ANALISIS 17

14. REVISIÓN DE LOS INDICES DE FLEXIBILIDAD 20

15. REVISIÓN DE ÍNDICES DE SOBREESFUERZO EN MUROS 22

16. DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO 26

17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 27

18. ANEXOS 33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Propiedades mecánicas de materiales. 5

Tabla 2. Avalúo de cargas gravitacionales 12

Tabla 3. *Descripción de los casos de carga utilizados* 13

Tabla 4. Combinaciones de carga aplicables al Método de Esfuerzos de Trabajo 14

Tabla 5. Combinaciones de carga aplicables al Método de Resistencia Última 14

Tabla 6. Combinaciones de carga aplicables al Método de Esfuerzos de Trabajo para Derivas 15

Tabla 8. Revisión de índices de flexibilidad 22

Tabla 8. Envolvente de solicitaciones últimas por muro 23

Tabla 10. Índices de sobreesfuerzo por compresión 26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista en planta de la edificación 3

Figura 2. Vista en planta cubierta de la edificación 3

Figura 3. Alzado transversal de la edificación 3

Figura 4. Fichas de calificación de daños en la edificación 8

Figura 5. Tipos de falla y agrietamientos asociados con fuerzas sísmicas 9

Figura 6. Espectro de Aceleraciones para un Nivel de Seguridad Limitada 12

Figura 7. Modelo de análisis tridimensional - ETABS 16

Figura 8. Cargas muertas por cubierta asignadas al modelo de análisis – kg/m 17

Figura 9. Cargas vivas en cubierta asignadas al modelo de análisis – kg/m 18

Figura 10. Cargas por presión del viento en cubierta asignadas al modelo de análisis – kg/m 19

Figura 11. Asignación de cargas sísmicas de diseño por el método de la FHE. 20

Figura 12. Localización de puntos para revisión de flexibilidad 21

Figura 13. Identificación de muros para cálculo de Índices de Sobresfuerzo 22

Figura 14. Alternativa de reforzamiento de muros con malla de acero y mortero 30

Figura 15. Alternativa de reforzamiento de muros con tablas de madera confinantes 30

Figura 16. Alternativa de reforzamiento de cimentación 31

Figura 17. Vigas de corona en madera a nivel de cubierta 31

Figura 18. Reforzamiento con pórticos de madera 32

1. OBJETO

1.1 General

El objetivo principal del presente proyecto es evaluar el comportamiento de la edificación de la Iglesia San Luis Beltrán ubicada en el municipio de NEIVA, departamento del HUILA, para establecer el grado de Vulnerabilidad Sísmica y plantear alternativas de reforzamiento que actualicen su estructura, de acuerdo con el Reglamento Colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10.

1.2 Específicos

Por medio del estudio se pretende:

* Establecer el grado de vulnerabilidad estructural de la edificación de la Iglesia San Luis Beltrán, con base en el Reglamento Colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10.

* Con la información del Estudio de Suelos y Cimentaciones determinar el espectro de sitio y las características geotécnicas del terreno de cimentación de la edificación de la Iglesia San Luis Beltrán.

* Con la información del Estudio de Patología Estructural y Materiales, analizar el estado actual de cada una de los elementos de la edificación, para determinar las medidas de protección e intervención más adecuadas a realizar, según los agentes externos que puedan afectarlas, a fin de garantizar su adecuado comportamiento.

* Evaluar que las alternativas de solución definitivas, desde el punto de vista de su viabilidad técnica y económica para el proyecto de reforzamiento estructural, se ajusten al entorno arquitectónico, sistemas hidráulicos, sanitarios y mecánicos existentes.

2. NORMAS Y CÓDIGOS INTERNACIONALES

El informe presentado en este documento se rige por el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-2010) y específicamente por el Capitulo A.10 "Evaluación e Intervención de Edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento".

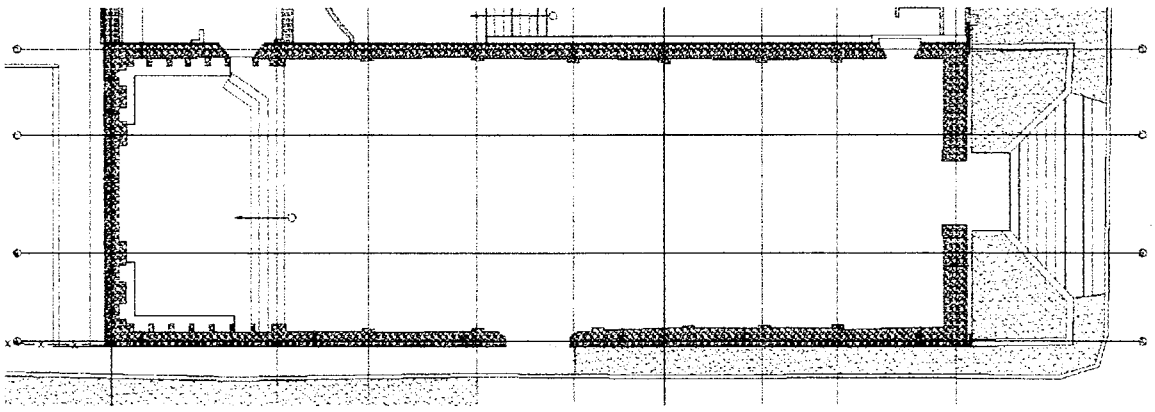
3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La Iglesia San Luis Beltrán es una construcción que data del año 1943, su diseñador y constructor son desconocidos, según información del inventario de bienes culturales inmuebles.

Según el levantamiento arquitectónico e información recopilada, la estructura de la Iglesia San Luis Beltrán está formada por una edificación de un piso a doble altura, de forma rectangular, con dimensiones en planta de 11.00 m x 31.30 m, altura interna de muros de 6.20 m, cubierta a tres aguas con altura de cumbrera de 2.60 m.

La configuración de la edificación en planta y en altura es regular. El sistema de resistencia es en muros de carga conformado por dos sistemas, desde nivel N+0.00 de piso terminado hasta N+1.50 m se encuentra un muros perimetral conformado por una especie de concreto ciclópeo, desde el nivel N+1.50 hasta N+6.20 se encuentran mampuestos en adobe (bloques en tierra), con espesores que varían de 35 cm hasta 85 cm, se encuentran nueve columnas tipo machones en adobe de sección promedio 40 cm x 80 cm embebidos sobre los muros longitudinales perimetrales. Cubierta liviana conformada por cerchas de 12.80 m de largo por 2.60 m de altura en madera, correas en madera separadas cada 1.05 m aproximadamente y teja en zinc.

El sistema de cimentación consiste en un sobrecimiento corrido soportado por una arcilla de baja plasticidad, construido con ladrillo y piedra, la profundidad de desplante encontrada en los apiques varía entre 1.10 m y 1.80 m, el ancho del sobrecimiento es igual al espesor del muro.



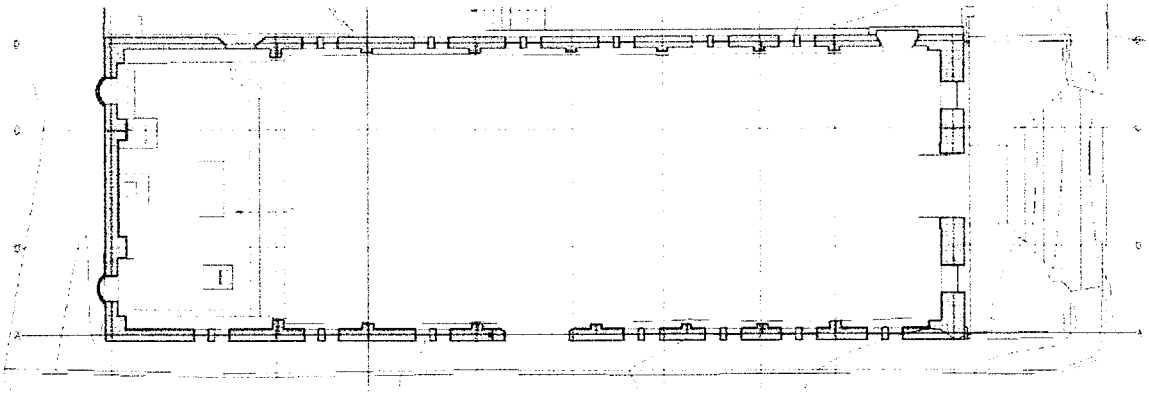


Figura 1. Vista en planta de la edificación

(Fuente: Levantamiento Arquitectónico 2018)

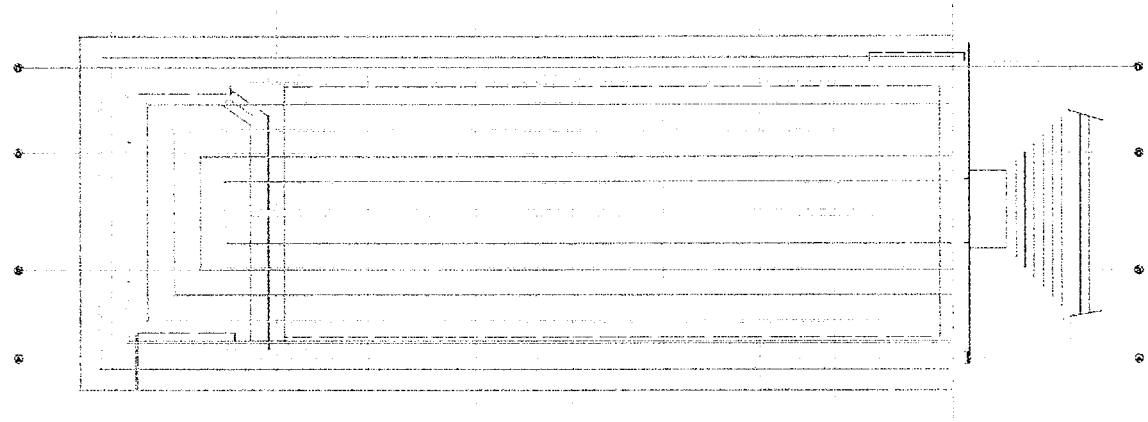


Figura 2. Vista en planta cubierta de la edificación

(Fuente: Levantamiento Arquitectónico 2018)

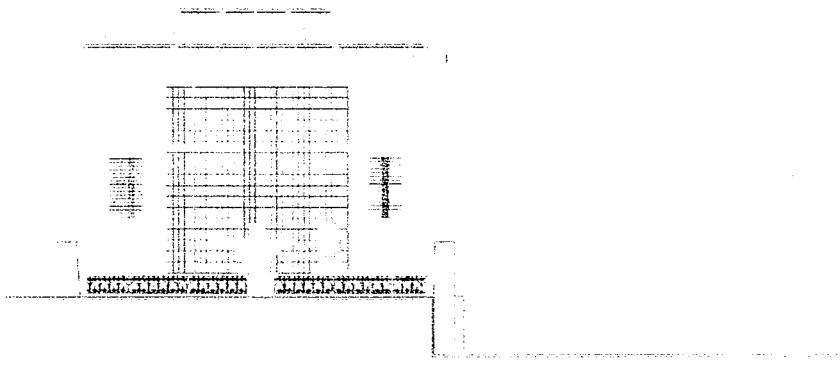
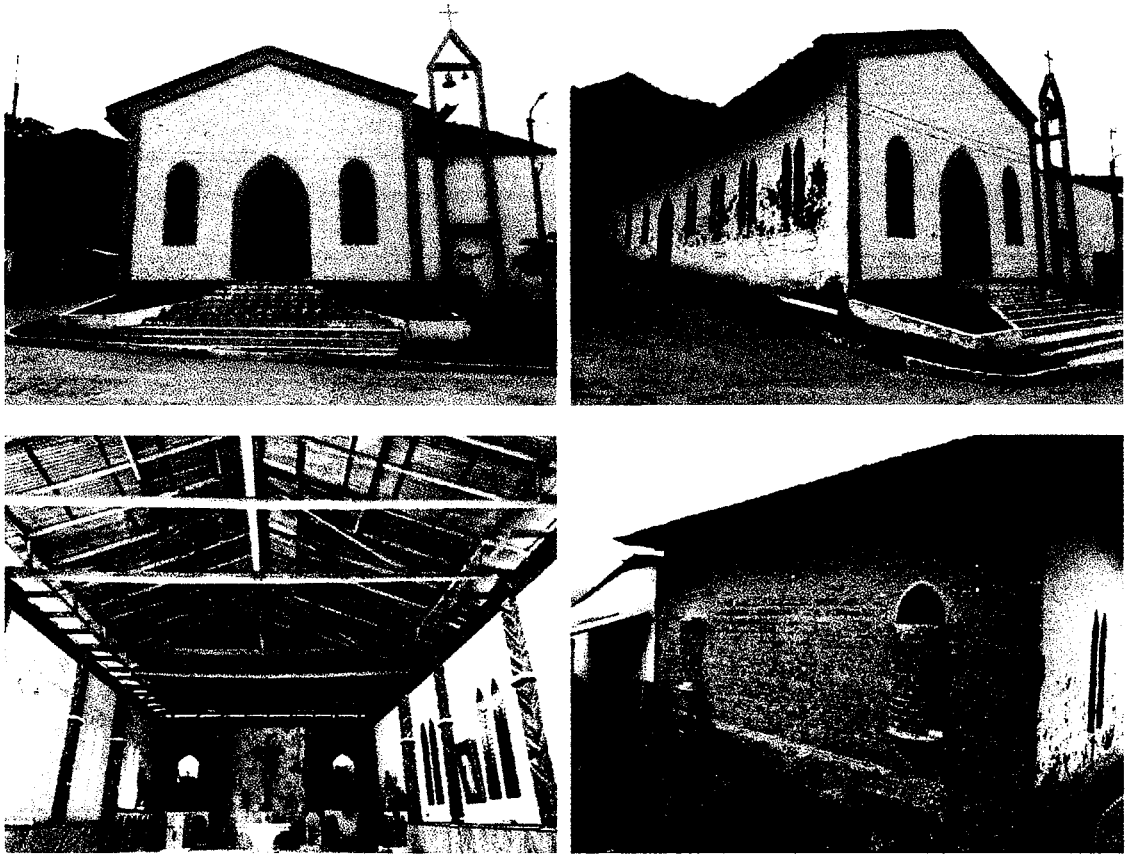


Figura 3. Alzado transversal de la edificación

(Fuente: Levantamiento Arquitectónico 2018)



4. CONDICIONES DE SITIO

El estudio de mecánica de suelos realizado como parte del proyecto incluyó la ejecución de 3 sondeos a una profundidad máxima de 6 m y 3 apiques para la auscultación de las cimentaciones de los muros perimetrales. De los sondeos se extrajeron muestras alteradas e inalteradas para realizar ensayos de clasificación y de resistencia del suelo.

De la auscultación realizada a la cimentación se encontró que a partir del nivel de terreno hasta una profundidad entre 1.10 m y 1.80 m se un sobrecimiento corrido en ladrillo y concreto ciclópeo bajo los muros de carga. El estrato de apoyo del cimiento consiste en una arcilla de baja plasticidad, la capacidad admisible del suelo en el estrato sobre el cual se apoyan los cimientos existentes fue estimada en 11.00 Ton/m^2 para condiciones estáticas y de 14.40 Ton/m^2 para condiciones dinámicas.

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Del informe de Patología y Materiales elaborado por la Ingeniera PATRICIA DÍAZ BARREIRO especialista en Patología de la Construcción, se obtienen los valores recomendados de las propiedades mecánicas de los muros en adobe encontrados en la edificación, los cuales son sacados del artículo "PROPUESTA DE NORMATIVA PARA LA REHABILITACIÓN SÍSMICA DE EDIFICACIONES PATRIMONIALES EN TIERRA" de los autores Daniel Ruiz Valencia, Cecilia López Pérez y Juan Carlos Rivera, obtenidos de investigaciones a nivel nacional son:

Parámetro	*Unidades*	*Valor Mínimo*	*Valor Máximo*	*Norma*
Peso Especifico	kN/m^3	19	19.5	ASTM C-642
Resistencia a Compresión	MPa	0.20	0.80	NTC 3495
Resistencia a Tensión Horizontal	MPa	0.00	0.02	NTC 4109
Resistencia a Corte	MPa	0.015	0.045	ASTM E-519
Módulo Elástico	MPa	70	110	NTC 3495
Módulo de Cortante	MPa	20	45	ASTM E-519

Tabla 1. Propiedades mecánicas de materiales.

(Fuente: Adaptado de RIVERA 2004)

6. DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS

Durante la inspección realizada a la edificación se observaron daños significativos, fisuras y grietas en algunos de los muros perimetrales, humedades considerables que han afectado los pañetes, fisuramiento vertical en bloques posiblemente debido a esfuerzos excesivos ocurridos por sismos en el pasado, despostillamiento en los bordes de algunos bloques, esto tiene su origen en concentraciones de esfuerzo relacionadas con la irregularidad de las superficies de bloques en contacto y con el flujo plástico del mortero.

A continuación se presentan las fichas de calificación de los daños típicos encontrados en la edificación y obtenidos del informe de patología.

LONGENIERIA

ESTUDIO DE PATOLOGÍA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRÁN

FICHAS DE CALIFICACIÓN

ELABORÓ	VERSIÓN	002
ING. PATRICIA DÍAZ BARREIRO	FECHA	10/04/2018
	CÓDIGO	LFC01
FECHA: ene-18	No. FICHA: 1	**FACHADA PRINCIPAL**

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TECNICA	ESTADO DE CONSERVACION / TIPO DE LESIÓN	OBSERVACIONES
PLACAS DE ENTREPISOS	MUROS: BLOQUES DE ADOBE	X	MUROS ESTRUCTURALES ESPESOR 20 cm	B, R, M; A) FISICAS; B) MECÁNICAS; C) QUIMI; D) ORG. VIVOS; E) ANTROPO	El tipo de lesion predominante son tipo fisico, y mecanico se presenta fisuramiento en los elementos murarios, debido al desgaste y deterioro con el tiempo, se realizaron intervenciones inadecuadas,falta de mantenimiento para su conservación.
	MUROS: TAPIA PISADA	X	LADRILLO, DE ESPESOR DESDE 15 cm		
	PISO / ESCALERAS	X	EN MORTERO SIN ACABADO		
	CUBIERTA	X	CUBIERTA EN TEJA DE ZINC, APOYADA EN CERCHAS DE MADERA ROLLIZA Y ASERRADA		
ESTRUCTURA	VIGAS	X	VIGAS CINTAS PARA LA CUBIERTA		
	CIMENTACIÓN	X	VIGAS PERIMETRALES Y SOBRECIMIENTO EN C. CICLÓPEO		
	COLUMNAS	X	CONCRETO SIMPLE		
REDES	ELECTRICAS				
	HIDRÁULICAS-SANITARIAS		DISTRIBUCIÓN TUBERÍA PVC		
CARPINTERIA	PUERTAS				
	VENTANAS		MADERA		

TIPOS DE LESION

A). FISICAS
A.1. Humedad
A.2. Filtraciones
A.3. Suciedad
A.4. Erosión
A.5. Manchas /Rayas
A.6. Vibración

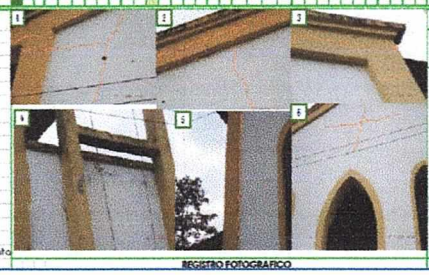
B). MECANICAS
B.1. Deformaciones
B.2. Grietas
B.3. fisuras
B.4. Roturas
B.5. Desprendimiento
B.6. Desplomes
B.7. Desniveles
B.8. Alabeos
B.9. Faltantes
B.10 Tapiado
B.11. Colapsado
B. 12. Dilatado
B. 13. Quemado

C). QUIMICAS
C.1. Eflorescencias
C.2. Oxidaciones
C.3. Exfoliación

D). ORGANISMOS VIVOS
D.1. Insectos Xilófagos
D.2. Mohos y hongos
D.3. Plantas superficiales
D.4. Animales - palomas

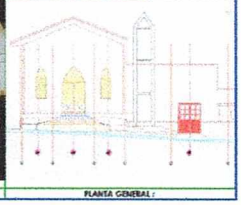
E). ANTROPOGENICOS
E.1. Alteración Volumétrica
E.2. Alteración Espacial
E.3. Carencia de Mantenimiento
E.4. Diseño Inadecuado

IDENTIFICACION ZONA



REGISTRO FOTOGRAFICO

LOCALIZACIÓN
FACHADA PRINCIPAL



PLANTA GENERAL :

LONGENIERIA

ESTUDIO DE PATOLOGÍA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRÁN

FICHAS DE CALIFICACIÓN

ELABORÓ	VERSIÓN	002
ING. PATRICIA DÍAZ BARREIRO	FECHA	10/04/2018
	CÓDIGO	LFC01
FECHA: ene-18	No. FICHA: 2	**FACHADA LATERAL**

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TECNICA	ESTADO DE CONSERVACION / TIPO DE LESIÓN	OBSERVACIONES
PLACAS DE ENTREPISOS	MUROS: BLOQUES DE ADOBE	X	MUROS ESTRUCTURALES ESPESOR 20 cm	B, R, M; A) FISICAS; B) MECÁNICAS; C) QUIMI; D) ORG. VIVOS; E) ANTROPO	Presenta de tipo fisico y mecanico : fisuramiento en los elementos debido al desgaste y deterioro con el tiempo, falta de mantenimiento mantenimiento para su conservación. El muro de carga presenta un considerable grado de vulnerabilidad, se identifica por las fisuras que la perdida de su capacidad portante ,presenta vulnerabilidad, siendo un potencial peligro para la comunidad en caso de colapso
	MUROS: TAPIA PISADA	X	LADRILLO, DE ESPESOR DESDE 15 cm		
	PISO / ESCALERAS	X	EN MORTERO SIN ACABADO		
	CUBIERTA	X	CUBIERTA EN TEJA DE ZINC, APOYADA EN CERCHAS DE MADERA ROLLIZA Y ASERRADA		
ESTRUCTURA	VIGAS	X	VIGAS CINTAS PARA LA CUBIERTA		
	CIMENTACIÓN	X	VIGAS PERIMETRALES Y SOBRECIMIENTO EN C. CICLÓPEO		
	COLUMNAS	X	CONCRETO SIMPLE		
REDES	ELECTRICAS				
	HIDRÁULICAS-SANITARIAS		DISTRIBUCIÓN TUBERÍA PVC		
CARPINTERIA	PUERTAS				
	VENTANAS		MADERA		

TIPOS DE LESION

A). FISICAS
A.1. Humedad
A.2. Filtraciones
A.3. Suciedad
A.4. Erosión
A.5. Manchas /Rayas
A.6. Vibración

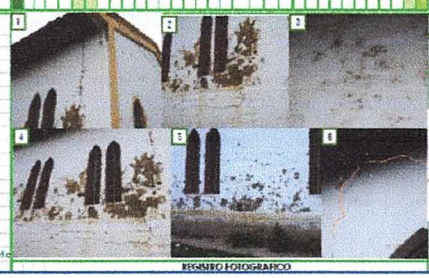
B). MECANICAS
B.1. Deformaciones
B.2. Grietas
B.3. fisuras
B.4. Roturas
B.5. Desprendimiento
B.6. Desplomes
B.7. Desniveles
B.8. Alabeos
B.9. Faltantes
B.10 Tapiado
B.11. Colapsado
B. 12. Dilatado
B. 13. Quemado

C). QUIMICAS
C.1. Eflorescencias
C.2. Oxidaciones
C.3. Exfoliación

D). ORGANISMOS VIVOS
D.1. Insectos Xilófagos
D.2. Mohos y hongos
D.3. Plantas superficiales
D.4. Animales - palomas

E). ANTROPOGENICOS
E.1. Alteración Volumétrica
E.2. Alteración Espacial
E.3. Carencia de Mantenimiento
E.4. Diseño Inadecuado

IDENTIFICACION ZONA



REGISTRO FOTOGRAFICO

LOCALIZACIÓN
FACHADA LATERAL



PLANTA GENERAL :

243

LONGENIERIA

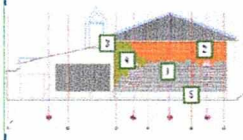
ESTUDIO DE PATOLOGÍA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRÁN

FICHAS DE CALIFICACIÓN

ELABORÓ	VERSIÓN	002
ING. PATRICIA DÍAZ BARREIRO	FECHA	10/04/2018
	CÓDIGO	LFC01
FECHA: ene-18	No. FICHA: 3	**FACHADA POSTERIOR**

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TECNICA	ESTADO DE CONSERVACION: B	R	M	TIPO DE LESIÓN: A) FISICAS (1 2 3 4 5 6)	B) MECÁNICAS (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13)	C) QUIMI (1 2 3)	D) ORG. VIVOS (1 2 3 4)	E) ANTROPO (1 2 3 4)	OBSERVACIONES
MUROS	BLOQUES DE ADOBE	X	MUROS ESTRUCTURALES ESPESOR 20 cm									Se presentan lesiones de tipo físico y mecanico, se observa fisuramiento en los elementos debido al desgaste y deterioro con el tiempo, no se registra mantenimiento para su conservacion. Adicionalmente, hay presencia de organismos vivos y plantas los cuales provocan pudricion en el material y facilitan la aparición de otras lesiones, afectando la durabilidad y el estado de los materiales.
	TAPIA PISADA	X	LADRILLO DE ARCILLA, DE ESPESOR DESDE 15 cm									
PLACAS DE ENTREPIS	PISO / ESCALERAS	X	EN MORTERO SIN ACABADO									
	CUBIERTA	X	CUBIERTA EN TEJA DE ZINC, APOYADA EN CERCHAS DE MADERA ROLLIZA Y ASERRADA									
ESTRUCTURA	VIGAS	X	VIGAS CINTAS PARA LA CUBIERTA									
	CIMENTACIÓN	X	VIGAS PERIMETRALES Y SOBRECIMIENTO EN C. CICLÓPEO									
	COLUMNAS	X	CONCRETO SIMPLE									
REDES	ELECTRICAS											
	HIDRÁULICAS-SANITARIAS		DISTRIBUCIÓN TUBERÍA PVC									
CARPINTERÍA	PUERTAS											
	VENTANAS		MADERA									

IDENTIFICACIÓN ZONA



TIPOS DE LESION

A). FISICAS	
A.1. Humedad	B.11. Colapsado
A.2. Filtraciones	B. 12. Dilatado
A.3. Suciedad	B. 13. Quemado
A.4. Erosión	**C). QUIMICAS**
A.5. Manchas /Roya	C.1. Eflorescencias
A.6. Vibración	C.2. Oxidaciones
B). MECANICAS	C.3. Exfoliación
B.1. Deformaciones	**D). ORGANISMOS VIVOS**
B.2. Grietas	D.1. Insectos Xilófagos
B.3. fisuras	D.2. Mohos y hongos
B.4. Roturas	D.3. Plantas superficiales
B.5. Desprendimiento	D.4. Animales - palomas
B.6. Desplomes	**E). ANTROPOGENICOS**
B.7. Desniveles	E.1. Alteración Volumétrica
B.8. Alabeos	E.2. Alteración Espacial
B.9. Faltantes	E.3. Carencia de Mantenimiento
B.10 Traslado	E.4. Diseño Inadecuado

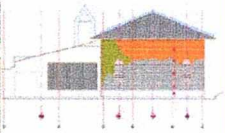
REGISTRO FOTOGRAFICO



LOCALIZACIÓN

FACHADA POSTERIOR

PLANTA GENERAL :



LONGENIERIA

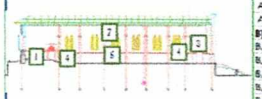
ESTUDIO DE PATOLOGÍA IGLESIA DE SAN LUIS BELTRÁN

FICHAS DE CALIFICACIÓN

ELABORO	VERSIÓN	002
ING. PATRICIA DÍAZ BARREIRO	FECHA	10/04/2018
	CÓDIGO	LFC01
FECHA: ene-18	No. FICHA: 4	**INTERIORES Y AMPLIACIÓN**

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TECNICA	ESTADO DE CONSERVACION: B	R	M	TIPO DE LESIÓN: A) FISICAS (1 2 3 4 5 6)	B) MECÁNICAS (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13)	C) QUIMI (1 2 3)	D) ORG. VIVOS (1 2 3 4)	E) ANTROPO (1 2 3 4)	OBSERVACIONES
MUROS	BLOQUES DE ADOBE	X	MUROS ESTRUCTURALES ESPESOR 20 cm									Las mayores afectaciones corresponden a lesiones de tipo física y mecánica, evidenciado en desprendimientos del material, presencia de humedad y varias fisuras en los muros de carga, los cuales presentan sobrecarga debido a que estos están como apoyo en la estructura de cubierta que pertenece a la ampliación.
	TAPIA PISADA	X	LADRILLO, DE ESPESOR DESDE 15 cm									
PLACAS DE ENTREPIS	PISO / ESCALERAS	X	EN MORTERO SIN ACABADO									
	CUBIERTA	X	CUBIERTA EN TEJA DE ZINC, APOYADA EN CERCHAS DE MADERA ROLLIZA Y ASERRADA									
ESTRUCTURA	VIGAS	X	VIGAS CINTAS PARA LA CUBIERTA									
	CIMENTACIÓN	X	VIGAS PERIMETRALES Y SOBRECIMIENTO EN C. CICLÓPEO									
	COLUMNAS	X	CONCRETO SIMPLE									
REDES	ELECTRICAS											
	HIDRÁULICAS-SANITARIAS		DISTRIBUCIÓN TUBERÍA PVC									
CARPINTERÍA	PUERTAS											
	VENTANAS		MADERA									

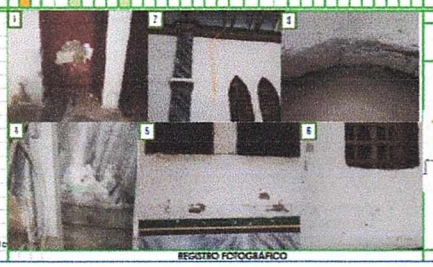
IDENTIFICACIÓN ZONA



TIPOS DE LESION

A). FISICAS	
A.1. Humedad	B.11. Colapsado
A.2. Filtraciones	B. 12. Dilatado
A.3. Suciedad	B. 13. Quemado
A.4. Erosión	**C). QUIMICAS**
A.5. Manchas /Roya	C.1. Eflorescencias
A.6. Vibración	C.2. Oxidaciones
B). MECANICAS	C.3. Exfoliación
B.1. Deformaciones	**D). ORGANISMOS VIVOS**
B.2. Grietas	D.1. Insectos Xilófagos
B.3. fisuras	D.2. Mohos y hongos
B.4. Roturas	D.3. Plantas superficiales
B.5. Desprendimiento	D.4. Animales - palomas
B.6. Desplomes	**E). ANTROPOGENICOS**
B.7. Desniveles	E.1. Alteración Volumétrica
B.8. Alabeos	E.2. Alteración Espacial
B.9. Faltantes	E.3. Carencia de Mantenimiento
B.10 Traslado	E.4. Diseño Inadecuado

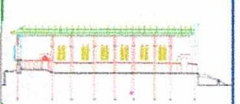
REGISTRO FOTOGRAFICO



LOCALIZACIÓN

INTERIORES Y AMPLIACIÓN

PLANTA GENERAL :



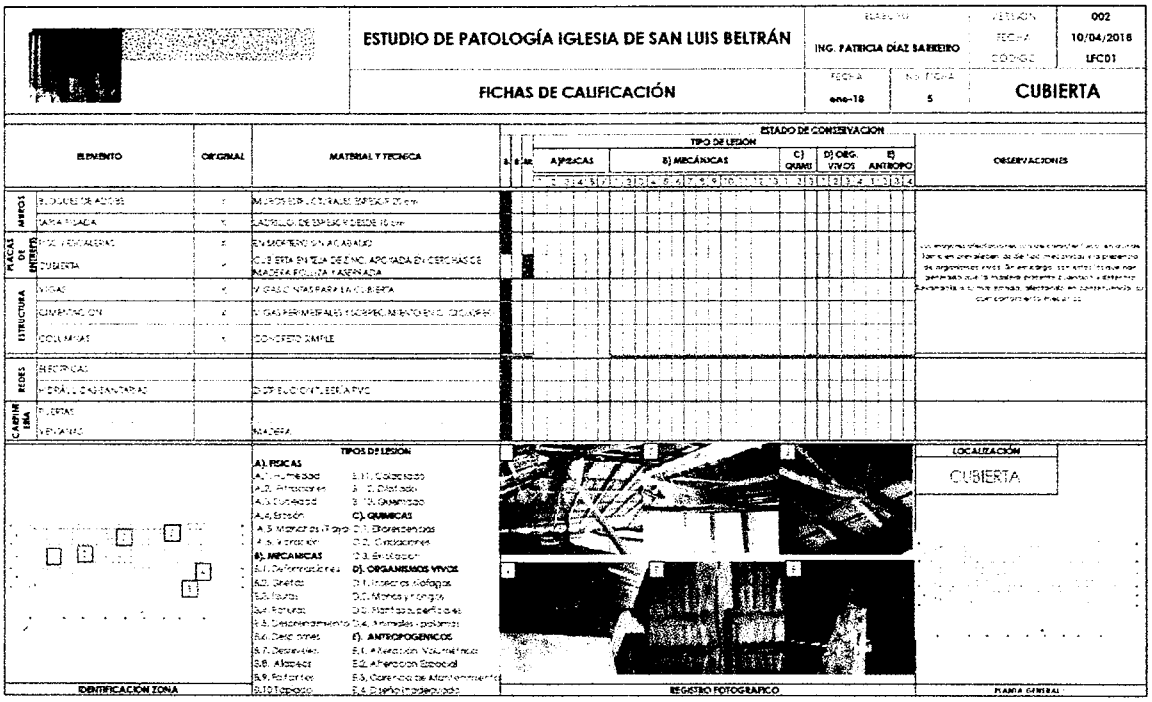


Figura 4. Fichas de calificación de daños en la edificación

(Fuente: Estudio de Patología)

El tipo de muros encontrado en la edificación presentan usualmente unas características constructivas que contribuyen a aumentar su vulnerabilidad sísmica. Frecuentemente la edad de estas edificaciones y el deterioro de las propiedades mecánicas de sus materiales llevan a una disminución adicional de su capacidad de soportar solicitaciones por movimientos sísmicos.

De acuerdo al documento "ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, REHABILITACIÓN Y REFUERZO DE CASAS EN ADOBE Y TAPIA PISADA" desarrollado por los Ingenieros Luis E. Yamin, Camilo A. Phillips, Juan C. Reyes Ortiz y Daniel Ruiz Valencia, las edificaciones construidas en muros de adobe y tapia presentan mecanismos de colapso y patrones de agrietamiento que pueden ser agrupados de acuerdo a la siguiente Tabla.

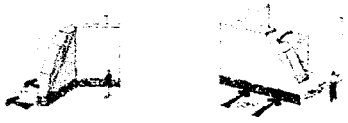
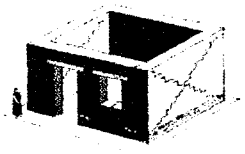
TIPO DE FALLA	ESQUEMA
Flexión perpendicular al plano del muro. Agrietamiento horizontal en la base o a una altura intermedia y agrietamientos verticales adicionales. Esto se presenta frecuentemente en muros largos.	
Falla por flexión perpendicular al plano del muro con agrietamiento vertical en la zona central. Agrietamiento diagonal que constituye el mecanismo de falla y fisuración en la parte superior.	
Falla por flexion perpendicular al plano en las esquinas no confinadas de muros sueltos, o en esquinas no conectadas efectivamente con los muros transversales.	
Falla por cortante en el plano del muro asociada a altos empujes horizontales. En muchos casos estos agrietamientos están asociados a entrepisos o cubiertas muy pesadas y se ven magnificados con las aberturas correspondientes a las puertas y ventanas en los muros.	
Caída de la cubierta hacia el interior de la vivienda, por encontrarse mal apoyada sobre los muros. Se genera una falla en la zona superior de los muros.	
Falla generalizada de la cubierta por ausencia de un apoyo adecuado o por mala estructuración de ella. Este tipo de mecanismo de falla es frecuente en edificaciones con cubiertas muy pesadas, mal concebidas estructuralmente o con alto grado de deterioro	
Falla que se presenta por mala conexión de los muros del primer piso con los del segundo. En este mecanismo de falla el entrepiso rompe los muros principales en forma casi horizontal, generando la inestabilidad del segundo piso	

Tabla 1:
Tipos de falla y agrietamientos asociados con fuerzas sísmicas.

Figura 5. Tipos de falla y agrietamientos asociados con fuerzas sísmicas

(Fuente: Estudio de vulnerabilidad sísmica, rehabilitación y refuerzo de casas en adobe y tapia pisada)

En las construcciones de adobe y tapia normalmente la resistencia a las cargas generadas por los movimientos sísmicos es proporcionada esencialmente por los muros perimetrales que, aunque generalmente tienen gran espesor, son muy altos y con grandes longitudes entre soportes laterales por parte de muros transversales. El sistema de techo no restringe el movimiento de los extremos superiores de los muros. Todo esto hace que el comportamiento esté regido por la flexión de los muros en dirección normal a su plano, esta produce momentos flexionantes críticos en las esquinas superiores de los muros; los cuales se

agrietan progresivamente hacia abajo, de manera que el muro frontal comienza a vibrar como una pared en voladizo y se presenta el vuelco cuando la altura agrietada es suficientemente grande como para que la resultante caiga fuera del espesor de la sección del muro. El vuelco ocurre casi siempre hacia fuera por la menor restricción del techo en ese sentido; la consecuencia más grave de este modo de falla suele ser la caída del techo. Sólo cuando existen muchos muros divisorios que reducen la longitud de los muros que se puede flexionar, o cuando el techo restringe la flexión de los muros, la falla llega a ocurrir por el efecto de fuerzas cortantes que generan el característico agrietamiento diagonal de las paredes. Este modo de falla es propiciado en gran medida por las aberturas de puertas y ventanas que debilitan los muros.

7. MODELO PARA EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL

En las últimas décadas se han hecho importantes avances en las técnicas de análisis. Aun así, la preparación de un modelo analítico para estructuras tales como la Iglesia San Luis Beltrán, presenta algunas dificultades. La geometría es más elaborada que en las estructuras aporticadas modernas y en muchos casos se hace difícil distinguir entre elementos de carácter estructural y aquellos que tienen una función más decorativa.

No siempre es factible obtener testigos de todos los materiales empleados. En consecuencia, la información relativa a las propiedades de los materiales es imperfecta. En general, los procedimientos tradicionales de análisis lineal permiten apenas tener una idea aproximada del estado de esfuerzos debido a las cargas gravitacionales. Para acciones sísmicas el objetivo es apenas lograr una comprensión cualitativa del comportamiento de la estructura.

Para este estudio se considera la elaboración de un modelo computacional de análisis de la edificación original tal y como está actualmente, aun cuando el sistema estructural en mampuestos de adobe, no está permitido como sistema de resistencia en zonas de amenaza sísmica alta, según el NSR-10, si se considera pertinente conocer cómo sería el comportamiento de la edificación, de esta manera se podría conocer cuáles son las zonas de mayor concentración de esfuerzos y por ende de mayor vulnerabilidad para tenerlas en cuenta durante el diseño del reforzamiento.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se elaboró un modelo de análisis con el programa ETABS, tomando como referencia el levantamiento arquitectónico realizado.

8. PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS SÍSMICO

En lo que se refiere a las acciones sísmicas se considera lo estipulado en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-2010), el cual en el capítulo A.10 (Evaluación e intervención de edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento) numeral A.10.9.2.5 (Edificaciones declaradas como patrimonio histórico) se especifica "Cuando se trate de intervenciones estructurales de edificaciones declaradas como patrimonio histórico, donde existan restricciones severas para lograr un nivel de seguridad equivalente al que el Reglamento exigiría a una edificación nueva o al prescrito en A.10.4.2.2 (Movimientos sísmicos para un nivel de seguridad limitada), excepto que se trate de edificaciones pertenecientes a los grupos de uso III y IV, se permitirá un nivel menor de seguridad sísmica siempre y cuando este nivel menor se justifique por parte del ingeniero diseñador y se acepte por parte del propietario"; por tanto, teniendo en cuenta que la edificación pertenece al grupo de uso II (Estructuras de ocupación especial), se considera la utilización del espectro de diseño para un nivel de seguridad limitada como se describe en A.10.4.2.2.

A fin de estimar el nivel de aceleración sísmica esperada en la estructura, se usaron los siguientes parámetros descritos en el Reglamento NSR-10:

Zonificación Sísmica: El departamento del Huila se encuentra en Zona de Amenaza Sísmica Alta, correspondiendo al municipio de NEIVA zona de amenaza Alta con parámetros sísmicos de A_a = 0.25, A_v = 0.25 y A_e = 0.20.

Uso de la Edificación: Se ha considerado que la estructura es de Grupo de Uso II debido al uso actual de la Iglesia. Según esta clasificación, a esta categoría le corresponde un Coeficiente de Importancia I = 1.10.

Tipo de suelo y período predominante: De acuerdo al estudio de suelos realizado, el suelo corresponde a un perfil tipo **E**, con coeficientes de suelo de F_a= 1.45 y F_v= 3.00.

Coeficiente de reducción de la fuerza sísmica R: La configuración estructural básica es de muros de carga en adobe. Este caso no está específicamente tratado en el reglamento vigente, sin embargo para efectos teóricos se podría considerar dentro del sistema de muros no reforzados que no tienen capacidad de disipación de energía, el cual no se permite en zonas de amenaza sísmica alta para edificaciones de ningún grupo de uso. Los elementos del sistema de resistencia no son capaces de tomar grandes esfuerzos, en general tienen escasa ductilidad, por lo que se considera apropiado un valor de R=1.00.

203

Espectro de Aceleraciones: Para el análisis dinámico se empleó el espectro elástico de aceleraciones definido según el Reglamento NSR-10 en A.2.6, sustituyendo los valores de A_a y A_v por A_e tal como se describe en A.10.3.4 para edificaciones existentes con seguridad limitada.

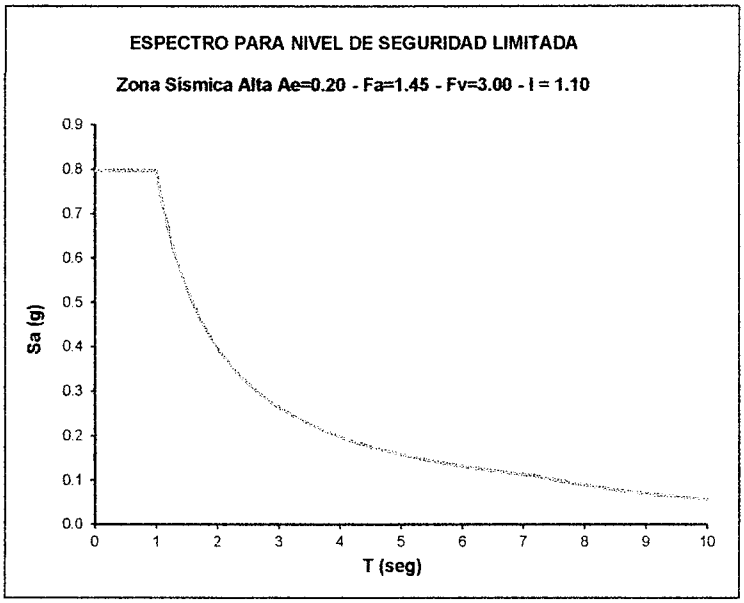


Figura 6. Espectro de Aceleraciones para un Nivel de Seguridad Limitada

9. AVALUO DE CARGAS GRAVITACIONALES

Para el análisis de la edificación, se seleccionaron las cargas que aplican de acuerdo a lo indicado en el Titulo B del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-2010.

A continuación se presenta el avaluó de cargas muertas y vivas:

CUBIERTA LIVIANA		
Avalúo de Cargas		
Peso Teja =	20.00	Kg/m^2
Peso correas =	15.00	Kg/m^2
Peso cielo raso =	50.00	Kg/m^2
Total CM =	**85.00**	**Kg/m^2**
Total CV =	**50.00**	**Kg/m^2**

Tabla 2. Avalúo de cargas gravitacionales

El peso de los muros y demás elementos es tomado directamente por el programa ETABS; colocando el valor de 1, en la opción de self weigth multiplier, de la ventana Load Patterns.

No se considera carga de granizo por cuanto el municipio de NEIVA se encuentra a menos de 2000 metros de altura sobre el nivel del mar, de acuerdo a lo estipulado en B.4.8.3 del NSR-10.

10. ANÁLISIS DE VIENTO

Las fuerzas de viento se calculan según lo descrito en el capítulo B.6 del Reglamento Colombiano Sismo Resistente NSR-2010.

En el anexo 1 se presenta el cálculo de las fuerzas de viento sobre la cubierta del cuarto piso, utilizando el programa CORPASOFT 3.

11. COMBINACIONES DE CARGA

Se utilizan las combinaciones de carga descritas en B.2.3 del NSR-10 aplicables al Método de Esfuerzos de Trabajo y las combinaciones de carga descritas en B.2.4 del NSR-10 aplicables al método de Resistencia Última.

En la tabla siguiente se presenta la descripción de cada caso de carga utilizado para el análisis de la Edificación:

Case	Type	Descripción
DL	DEAD	Carga Muerta
LL	LIVE	Carga Viva
L_{CUB}	LIVE	Carga Viva Cubierta
G	OTHER	Carga de Granizo
Eqx	QUAKE	Sismo en Sentido X
Eqy	QUAKE	Sismo en Sentido Y
W	WIND	Carga de Viento

Tabla 3. Descripción de los casos de carga utilizados

Para efectos de obtener los esfuerzos sobre el suelo de cimentación, se emplean las combinaciones de carga para el método de estados límite de servicio.

B231	1.00	DL									
B232	1.00	DL	+	1.00	LL						
B233-L_{cub}	1.00	DL	+	1.00	L_{cub}						
B233-G	1.00	DL	+	1.00	G						
B234-L_{cub}	1.00	DL	+	0.75	LL	+	0.75	L_{cub}			
B234-G	1.00	DL	+	0.75	LL	+	0.75	G			
B235	1.00	DL	+	1.00	W						
B236-$Eqx_{(+)}$	1.00	DL	+	0.70	Eqx						
B236-$Eqx_{(-)}$	1.00	DL	-	0.70	Eqx						
B236-$Eqy_{(+)}$	1.00	DL	+	0.70	Eqy						
B236-$Eqy_{(-)}$	1.00	DL	-	0.70	Eqy						
B237-L_{cub}	1.00	DL	+	0.75	W	+	0.75	LL	+	0.75	L_{cub}
B237-G	1.00	DL	+	0.75	W	+	0.75	LL	+	0.75	G
B238-$Eqx_{(+)}$	1.00	DL	+	0.525	Eqx	+	0.75	LL	+	0.75	L_{cub}
B238-$Eqx_{(+)}$	1.00	DL	+	0.525	Eqx	+	0.75	LL	+	0.75	G
B238-$Eqx_{(-)}$	1.00	DL	-	0.525	Eqx	+	0.75	LL	+	0.75	L_{cub}
B238-$Eqx_{(-)}$	1.00	DL	-	0.525	Eqx	+	0.75	LL	+	0.75	G
B238-$Eqy_{(+)}$	1.00	DL	+	0.525	Eqy	+	0.75	LL	+	0.75	L_{cub}
B238-$Eqy_{(+)}$	1.00	DL	+	0.525	Eqy	+	0.75	LL	+	0.75	G
B238-$Eqy_{(-)}$	1.00	DL	-	0.525	Eqy	+	0.75	LL	+	0.75	L_{cub}
B238-$Eqy_{(-)}$	1.00	DL	-	0.525	Eqy	+	0.75	LL	+	0.75	G
B239	0.60	DL	+	1.00	W						
B2310-$Eqx_{(+)}$	0.60	DL	+	0.70	Eqx						
B2310-$Eqx_{(-)}$	0.60	DL	-	0.70	Eqx						
B2310-$Eqy_{(+)}$	0.60	DL	+	0.70	Eqy						
B2310-$Eqy_{(-)}$	0.60	DL	-	0.70	Eqy						

Tabla 4. Combinaciones de carga aplicables al Método de Esfuerzos de Trabajo

Para efectos de obtener las solicitaciones últimas sobre los muros, se emplean las combinaciones de carga para el método de resistencia última.

B241	1.40	DL						
B242-L_{cub}	1.20	DL	+	1.60	LL	+	0.50	L_{cub}
B242-G	1.20	DL	+	1.60	LL	+	0.50	G
B243-L_{cub}	1.20	DL	+	1.60	L_{cub}	+	1.00	LL
B243-G	1.20	DL	+	1.60	G	+	1.00	LL
B245-$Eqx_{(+)}$	1.20	DL	+	1.00	Eqx	+	1.00	LL
B245-$Eqx_{(-)}$	1.20	DL	-	1.00	Eqx	+	1.00	LL
B245-$Eqy_{(+)}$	1.20	DL	+	1.00	Eqy	+	1.00	LL
B245-$Eqy_{(-)}$	1.20	DL	-	1.00	Eqy	+	1.00	LL
B247-$Eqx_{(+)}$	0.90	DL	+	1.00	Eqx			
B247-$Eqx_{(-)}$	0.90	DL	-	1.00	Eqx			
B247-$Eqy_{(+)}$	0.90	DL	+	1.00	Eqy			
B247-$Eqy_{(-)}$	0.90	DL	-	1.00	Eqy			

Tabla 5. Combinaciones de carga aplicables al Método de Resistencia Última

Para efectos de obtener los desplazamientos horizontales para el cálculo de los índices de flexibilidad de la estructura, se emplean las combinaciones de carga para el método de estados límite de servicio, empleando **1.0E** en vez de **0.7E** en las ecuaciones que incluyen **E**, de acuerdo a lo estipulado en B.2.3.2.1.

DER-01	B236-Eqx$_{(+)}$	0.90	DL	+	1.00	Eqx							
DER-02	B236-Eqx$_{(-)}$	0.90	DL	-	1.00	Eqx							
DER-03	B236-Eqy$_{(+)}$	0.90	DL	+	1.00	Eqy							
DER-04	B236-Eqy$_{(-)}$	0.90	DL	-	1.00	Eqy							
DER-05	B238-Eqx$_{(+)}$	1.00	DL	+	1.00	Eqx	+	0.75	LL	+	0.75	L_{CUB}
DER-06	B238-Eqx$_{(+)}$	1.00	DL	+	1.00	Eqx	+	0.75	LL	+	0.75	LE
DER-07	B238-Eqx$_{(-)}$	1.00	DL	-	1.00	Eqx	+	0.75	LL	+	0.75	L_{CUB}
DER-08	B238-Eqx$_{(-)}$	1.00	DL	-	1.00	Eqx	+	0.75	LL	+	0.75	LE
DER-09	B238-Eqy$_{(+)}$	1.00	DL	+	1.00	Eqy	+	0.75	LL	+	0.75	L_{CUB}
DER-10	B238-Eqy$_{(+)}$	1.00	DL	+	1.00	Eqy	+	0.75	LL	+	0.75	LE
DER-11	B238-Eqy$_{(-)}$	1.00	DL	-	1.00	Eqy	+	0.75	LL	+	0.75	L_{CUB}
DER-12	B238-Eqy$_{(-)}$	1.00	DL	-	1.00	Eqy	+	0.75	LL	+	0.75	LE
DER-13	B2310-Eqx$_{(+)}$	0.60	DL	+	1.00	Eqx							
DER-14	B2310-Eqx$_{(-)}$	0.60	DL	-	1.00	Eqx							
DER-15	B2310-Eqy$_{(+)}$	0.60	DL	+	1.00	Eqy							
DER-16	B2310-Eqy$_{(-)}$	0.60	DL	-	1.00	Eqy							

Tabla 6. Combinaciones de carga aplicables al Método de Esfuerzos de Trabajo para Derivas

12. MODELO TRIDIMENSIONAL DE ANALISIS

El modelo de elementos finitos que se muestra en las figuras siguientes fue planteado para estudiar el comportamiento sísmico de la edificación de la Iglesia San Luis Beltrán. Las dimensiones fueron obtenidas de planos del levantamiento realizado con mediciones in situ.

El modelo es muy útil para un estudio cualitativo, pero no debe considerarse como una representación matemáticamente exacta de la estructura, ya que la información disponible no es completa. Las pocas muestras de materiales que ha sido posible ensayar proporcionan apenas un panorama preliminar respecto a las propiedades físicas y mecánicas. En algunos casos, como en los muros, no se tiene una medida precisa de los espesores de los distintos materiales. También hay cierta imprecisión en las dimensiones de elementos en zonas de difícil acceso.

La mayor parte de los elementos finitos empleados son tipo shell, con acciones de membrana y de flexión. El modelo tiene 6480 de tales elementos, 724 elementos tipo frame y 7433 nudos. Los muros fueron considerados como elementos tipo shell con un único material y un espesor equivalente, las características elásticas de los mampuestos en adobe se obtuvieron de las recomendaciones de la tabla 1.

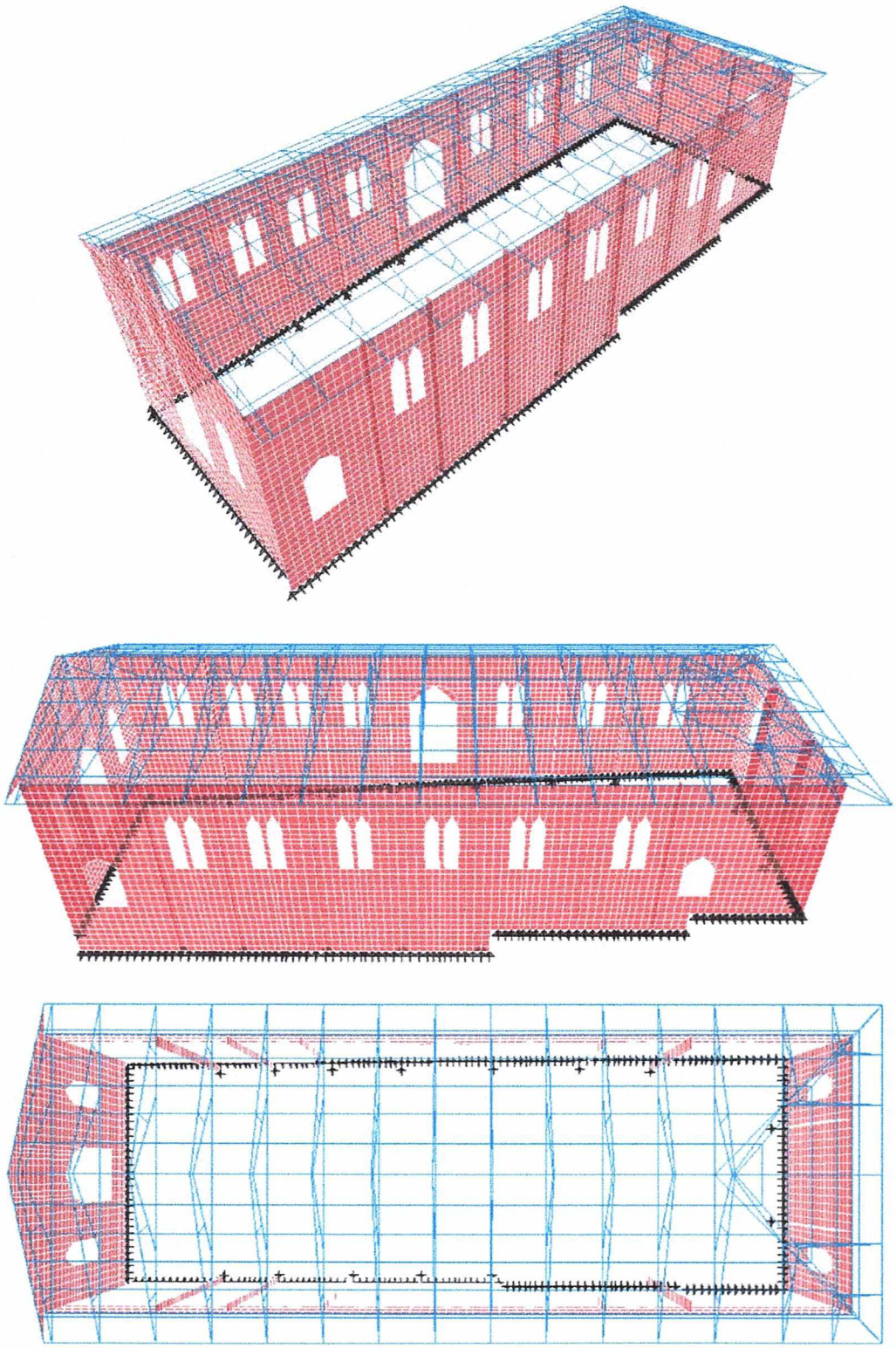


Figura 7. Modelo de análisis tridimensional - ETABS

(Fuente Propia)

13. ASIGNACIÓN DE CARGAS AL MODELO DE ANALISIS

A continuación se presentan esquemas identificando los valores de las cargas asignadas, producto del peso de cubierta, carga viva, presiones y succiones por fuerzas de viento.

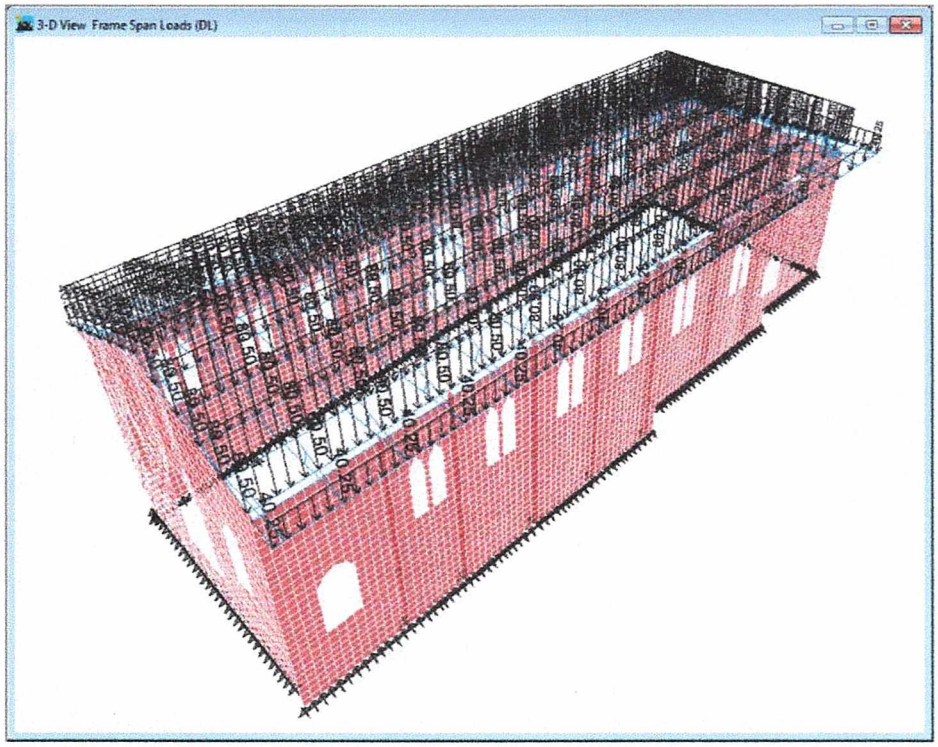


Figura 8. Cargas muertas por cubierta asignadas al modelo de análisis – kg/m

(Fuente Propia)

2/9

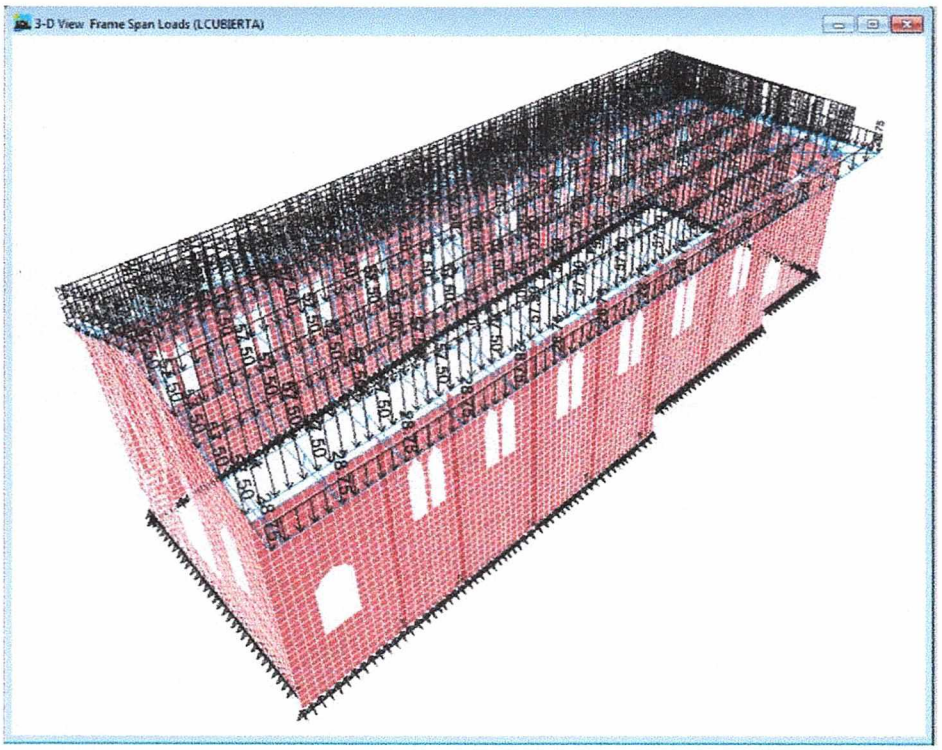
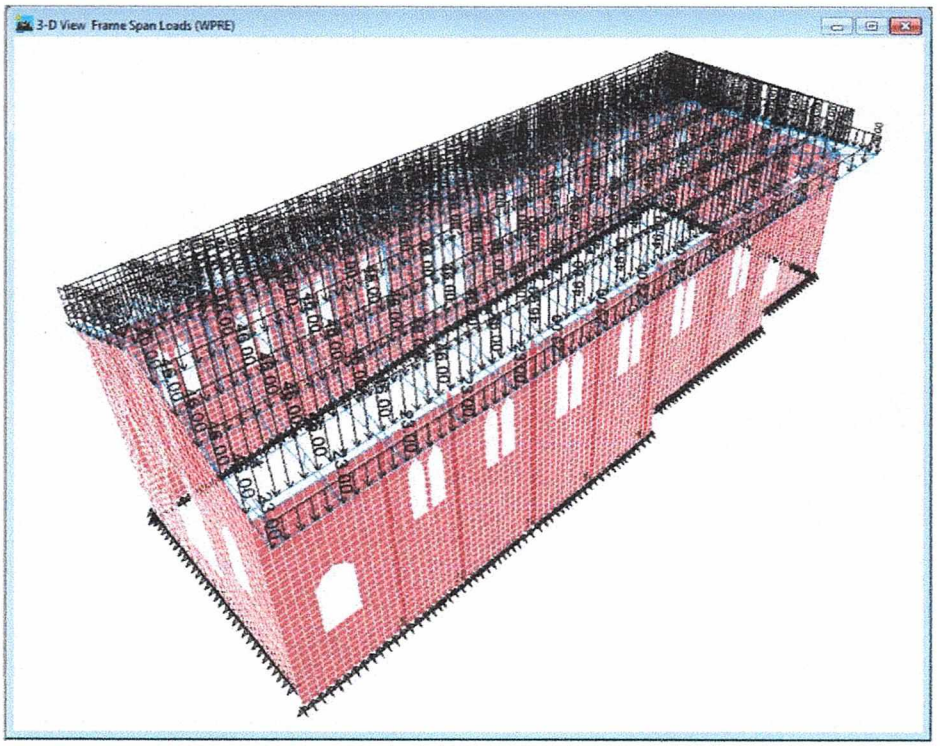


Figura 9. Cargas vivas en cubierta asignadas al modelo de análisis – kg/m

(Fuente Propia)



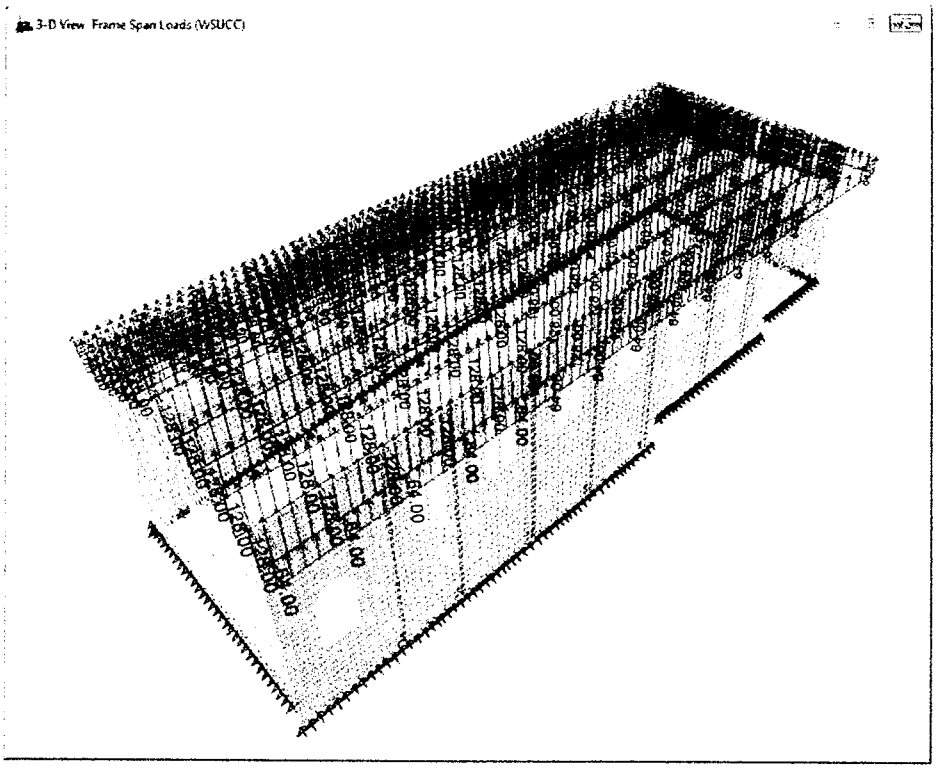


Figura 10. Cargas por presión del viento en cubierta asignadas al modelo de análisis – kg/m
(Fuente Propia)

Para el Análisis sísmico se utiliza el método de la Fuerza Horizontal Equivalente como se define en el Capítulo A.4 del NSR-10.

Para la asignación de las fuerzas de sismo en el programa de análisis se usa la opción "Define Static Load Case Names" del programa ETABS, donde selecciona la opción de User Coefficient y se asigna el valor de Sa, tanto para el caso de cargas de diseño como para derivas.

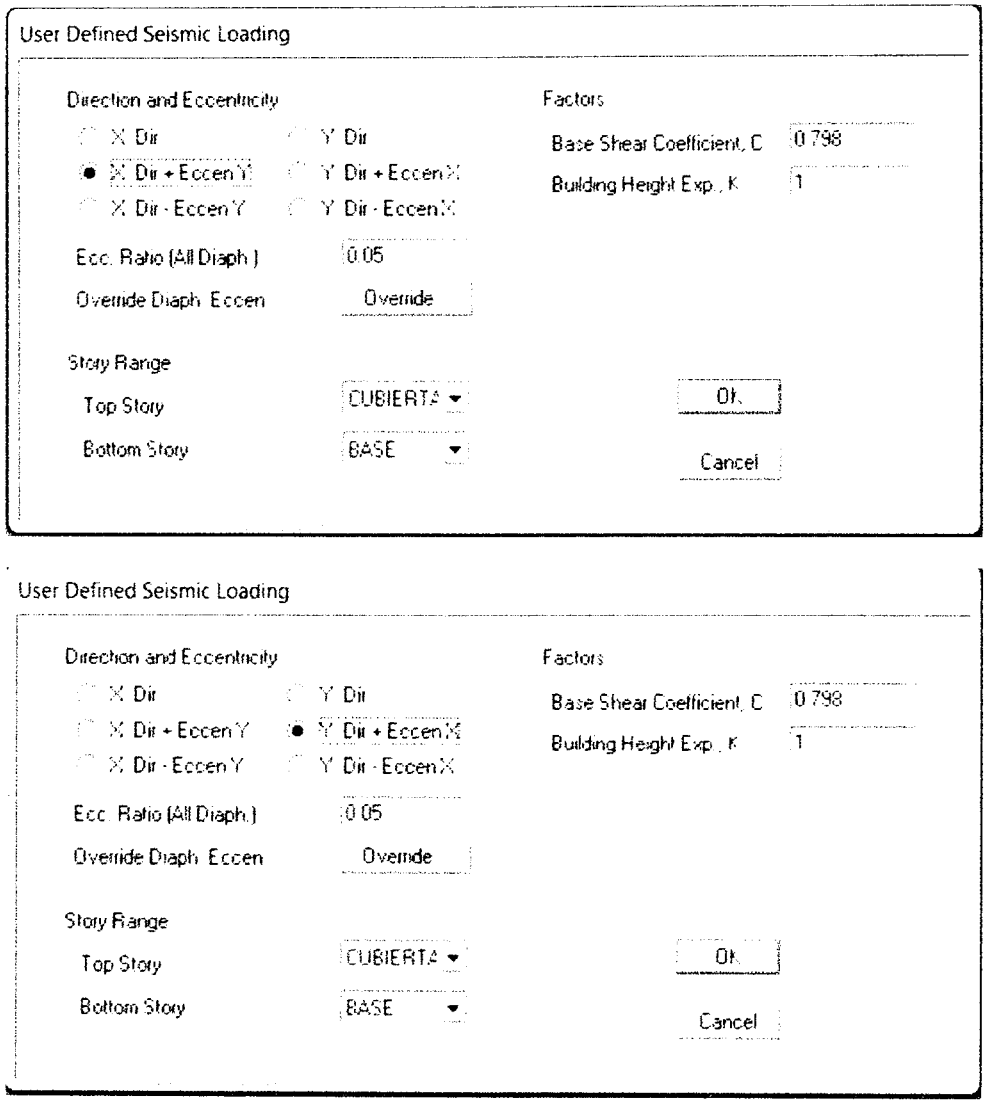


Figura 11. Asignación de cargas sísmicas de diseño por el método de la FHE. (Fuente Propia)

14. REVISIÓN DE LOS INDICES DE FLEXIBILIDAD

De acuerdo a lo especificado en A.10.4.3.5 "Definición del índice de flexibilidad" del NSR-10, a continuación se presenta el cálculo para los ocho puntos definidos de análisis según la siguiente figura.

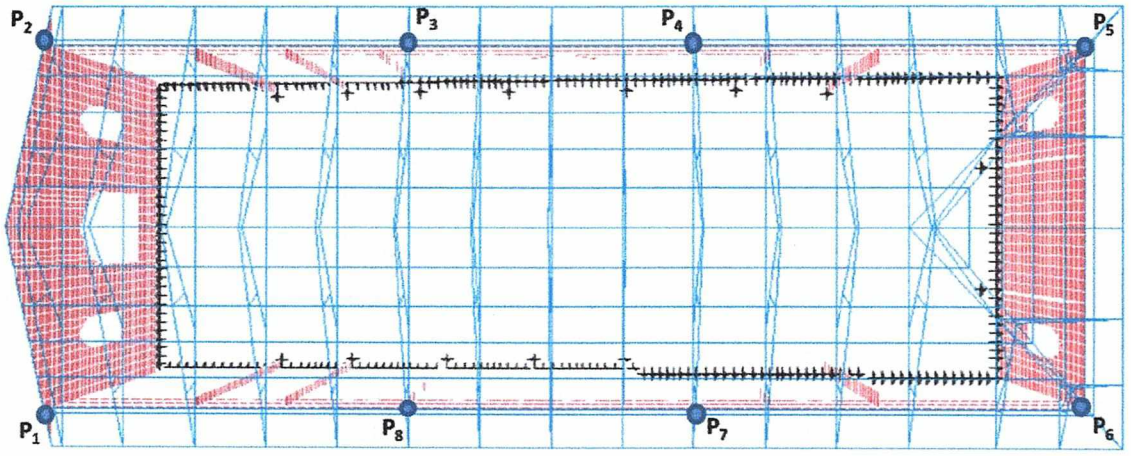


Figura 12. Localización de puntos para revisión de flexibilidad

(Fuente Propia)

Punto 1 **SAP Nudo** 34

SISMO X					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	1.845	-0.023	1.84	0.30	SI

SISMO Y					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	-0.067	3.341	3.34	0.54	SI

Punto 2 **SAP Nudo** 568

SISMO X					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	2.102	-0.050	2.10	0.34	SI

SISMO Y					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	0.018	3.350	3.35	0.54	SI

Punto 3 **SAP Nudo** 624

SISMO X					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	1.894	0.065	1.89	0.31	SI

SISMO Y					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	0.183	36.348	36.35	5.86	NO

Punto 4 **SAP Nudo** 661

SISMO X					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	1.844	0.081	1.85	0.30	SI

SISMO Y					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	0.257	34.117	34.12	5.50	NO

Punto 5 **SAP Nudo** 728

SISMO X					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	2.052	0.154	2.06	0.33	SI

SISMO Y					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	0.669	2.584	2.67	0.43	SI

Punto 6 **SAP Nudo** 183

SISMO X					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	1.848	-0.141	1.85	0.30	SI

SISMO Y					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	-0.676	2.573	2.66	0.43	SI

Punto 7 **SAP Nudo** 118

SISMO X					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	1.652	0.030	1.65	0.27	SI

SISMO Y					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	-0.284	34.078	34.08	5.50	NO

Punto 8 Etabs Nudo 84

SISMO X					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	1.674	0.013	1.67	0.27	SI

SISMO Y					
Nivel (m)	ux	uy	Δ	Indice	Cumple
6.2	-0.215	36.296	36.30	5.85	NO

Tabla 7. Revisión de índices de flexibilidad
(Fuente Propia)

El índice de flexibilidad de la estructura obtenido del análisis es de 0.34 en sentido X (longitudinal) y de 5.86 en sentido Y (transversal), por tanto, para el sentido longitudinal se cumple con lo requerido, pero para el sentido transversal se supera el índice de flexibilidad permitido por el Reglamento NSR-10.

Se aclara que la condición asumida para la modelación computacional y las revisiones de flexibilidad es considerando que los muros portantes en adobe hayan sido rehabilitados de acuerdo a las recomendaciones para dicho fin presentadas en el INFORME DE PATOLOGIA.

15. REVISIÓN DE ÍNDICES DE SOBREESFUERZO EN MUROS

Para la verificación de los índices de sobreesfuerzo por compresión, flexión y cortante se identificaron los muros que se pueden considerar estructurales, los cuales son continuos desde cimentación hasta cubierta.

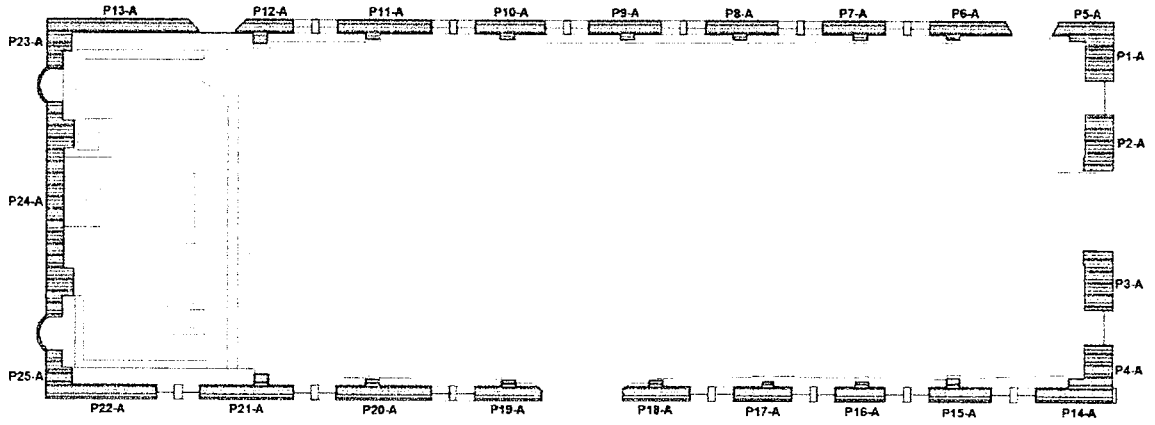


Figura 13. Identificación de muros para cálculo de Índices de Sobresfuerzo
(Fuente Propia)

Para la revisión de los índices de sobreesfuerzo por carga axial de compresión, *flexión con respecto al eje horizontal combinada con fuerza axial vertical* y por cortante, se utilizan las consideraciones usando el método de resistencia última.

Del modelo computacional se obtiene la envolvente de solicitaciones últimas para cada caso.

MURO	Nivel	Load	P (Ton)	T (Ton)	T (Ton)	V2 (Ton)	V3 (Ton)	M2 (Ton-m)	M3 (Ton-m)
P1-A	2P	ENVDIS	-32.08	2.71	2.71	23.13	5.85	4.59	25.82
P1-A	1P	ENVDIS	-20.91	2.07	2.07	15.14	3.10	3.62	8.39
P2-A	2P	ENVDIS	-33.11	8.98	8.98	26.00	2.61	4.92	23.60
P2-A	1P	ENVDIS	-37.01	3.03	3.03	18.79	7.47	10.80	17.12
P3-A	2P	ENVDIS	-31.43	8.99	8.99	28.47	2.98	5.62	25.83
P3-A	1P	ENVDIS	-40.27	4.48	4.48	21.41	7.76	11.33	20.84
P4-A	2P	ENVDIS	-30.66	5.24	5.24	17.80	4.46	4.71	21.50
P4-A	1P	ENVDIS	-19.34	3.10	3.10	12.74	3.38	3.38	7.96
P5-A	2P	ENVDIS	-35.78	16.51	16.51	7.92	4.83	2.18	4.32
P6-A	2P	ENVDIS	-25.61	4.03	4.03	15.03	3.62	4.22	14.19
P7-A	2P	ENVDIS	-19.17	6.41	6.41	4.84	4.15	5.42	7.13
P8-A	2P	ENVDIS	-24.93	9.97	9.97	5.39	7.32	8.37	9.88
P9-A	2P	ENVDIS	-25.38	10.66	10.66	5.18	7.03	8.66	9.48
P10-A	2P	ENVDIS	-23.78	9.56	9.56	4.89	7.21	7.69	8.83
P11-A	2P	ENVDIS	-21.29	1.66	1.66	9.88	4.59	6.10	16.79
P12-A	2P	ENVDIS	-17.62	3.93	3.93	8.74	0.95	1.21	6.32
P13-A	2P	ENVDIS	-45.88	14.37	14.37	27.03	1.91	2.03	31.51
P14-A	2P	ENVDIS	-52.14	23.59	23.59	9.62	13.58	8.85	13.34
P15-A	2P	ENVDIS	-21.46	6.59	6.59	5.68	5.23	4.95	9.68
P16-A	2P	ENVDIS	-17.89	6.75	6.75	3.77	4.43	5.84	5.11
P17-A	2P	ENVDIS	-22.92	9.53	9.53	4.01	5.98	8.80	7.44
P18-A	2P	ENVDIS	-31.53	12.21	12.21	10.27	8.17	13.24	15.47
P19-A	2P	ENVDIS	-29.92	10.57	10.57	10.12	7.67	11.78	16.03
P20-A	2P	ENVDIS	-24.22	1.84	1.84	12.62	5.31	9.16	22.07
P21-A	2P	ENVDIS	-17.73	3.23	3.23	12.48	0.88	2.41	21.06
P22-A	2P	ENVDIS	-38.75	15.97	15.97	12.93	2.38	2.25	22.01
P23-A	2P	ENVDIS	-25.82	13.13	13.13	6.94	4.59	3.14	7.45
P24-A	2P	ENVDIS	-43.93	N.A	-0.91	58.32	2.29	3.20	112.14
P25-A	2P	ENVDIS	-26.53	14.15	14.15	6.70	4.46	3.15	6.74

Tabla 8. Envolvente de solicitaciones últimas por muro

De los parámetros mecánicos de resistencia presentados en la tabla 1 obtenidos del informe de patología y materiales, y de acuerdo a lo especificado en el documento de estudio AIS 600-EP-17 "EVALUACIÓN E INTERVENCIÓN DE EDIFICACIONES PATRIMONIALES DE UNO Y DOS PISOS DE ADOBE Y TAPIA PISADA", se tiene:

- **Resistencia a carga axial de muros y machones**

La resistencia a compresión de muros o machones sometidos a carga axial sin excentricidad se obtiene por:

$$P_n = 0.80 f'_m A_m R_e$$

Donde:

f'_m es la resistencia a compresión del adobe, que de acuerdo a la tabla 1 es de 0.80 MPa.

A_m es el área del muro o machón sin incluir el pañete.

R_e es el coeficiente de reducción por excentricidad y se calculó por:

$$R_e = 1.18 - 0.03\frac{h}{t} \leq 1.0$$

La resistencia efectiva a carga axial de muros y machones se evalúa por:

Resistencia efectiva = ϕ R_n

Donde Φ es el menor valor obtenido entre Φ_{ec} y Φ_a.

Φ_{ec} es el coeficiente de reducción de resistencia por estado y calidad de la construcción, el cual de acuerdo a la inspección realizada se toma como regular, para el cual Φ_{ec} = 0.80.

Φ_a es el coeficiente de reducción de resistencia para compresión, el cual es de 0.75.

- **Tensión vertical**

La resistencia a tensión de muros o machones de tierra sometidos a fuerzas axiales verticales se considera despreciable.

- **Cortante**

La resistencia de muros o machones sometidos a fuerza cortante en el plano o fuera del plano se calcula a la mitad de la altura del elemento y se obtiene por:

$$V_m = f_v A_m + 0.30 P_U$$

Donde f_v corresponde a la resistencia al cortante del adobe, que de acuerdo a la tabla 1 el valor promedio es de 0.03 MPa.

P_U es la fuerza axial a la mitad del muro o machón para las combinaciones de carga de la sección B.2.4 de la NSR-10.

La resistencia efectiva a cortante de muros y machones se evalúa por:

Resistencia efectiva = ϕ R_n

Donde Φ es el menor valor obtenido entre Φ_{ec} y Φ_a.

Φ_{ec} es el coeficiente de reducción de resistencia por estado y calidad de la construcción, el cual de acuerdo a la inspección realizada se toma como regular, para el cual Φ_{ec} = 0.80.

Φ_a es el coeficiente de reducción de resistencia para cortante, el cual es de 0.75.

- **Flexión con respecto al eje horizontal combinada con fuerza axial vertical**

La resistencia a flexión y axial de muros y machones sometidos a flexión con respecto al eje horizontal perpendicular al plano del muro combinada con fuerza axial vertical se obtiene por:

$$M_n = \frac{P_U b}{3\emptyset}$$

b es el ancho de la sección del muro y P_U es la fuerza axial y debe tomarse como positiva para compresión y cero para tracción. La resistencia a flexión y axial de muros sometidos a flexión alrededor del eje horizontal combinada con fuerza axial vertical en tensión se considera despreciable.

La resistencia a flexión de muros sometidos a flexión con respecto al eje horizontal paralelo al plano del muro combinada con fuerza axial vertical se obtiene por:

$$M_n = \frac{P_U t}{3\emptyset}$$

t es el espesor de la sección del muro.

La resistencia efectiva a flexión de muros y machones se evalúa por:

Resistencia efectiva = ϕ R_n

Donde Φ es el menor valor obtenido entre Φ_{ec} y Φ_a.

Φ_{ec} es el coeficiente de reducción de resistencia por estado y calidad de la construcción, el cual de acuerdo a la inspección realizada se toma como regular, para el cual Φ_{ec} = 0.80.

Φ_a es el coeficiente de reducción de resistencia para flexión, el cual es de 0.80.

A continuación se presentan el cálculo de los índices de sobreesfuerzo para cada solicitación.

MURO	Nivel	$L_{Efectiva}$ (m)	$e_{Efectivo}$ (m)	t (mm)	h (mm)	h/t	R_e	ΦPn (ton)	Pu (ton)	I.S.$_{Comp}$
P1-A	2P	1.50	0.80	800	6200	7.75	0.948	55.65	-32.08	0.58
P1-A	1P	1.50	0.80	800	6200	7.75	0.948	55.65	-20.91	0.38
P2-A	2P	1.60	0.80	800	6200	7.75	0.948	59.36	-33.11	0.56
P2-A	1P	1.60	0.80	800	6200	7.75	0.948	59.36	-37.01	0.62
P3-A	2P	1.70	0.80	800	6200	7.75	0.948	63.07	-31.43	0.50
P3-A	1P	1.70	0.80	800	6200	7.75	0.948	63.07	-40.27	0.64
P4-A	2P	1.45	0.80	800	6200	7.75	0.948	53.80	-30.66	0.57
P4-A	1P	1.45	0.80	800	6200	7.75	0.948	53.80	-19.34	0.36
P5-A	2P	1.30	0.35	350	6200	17.71	0.649	14.44	-35.78	2.48
P6-A	2P	2.30	0.35	350	6200	17.71	0.649	25.55	-25.61	1.00
P7-A	2P	1.84	0.35	350	6200	17.71	0.649	20.44	-19.17	0.94
P8-A	2P	2.12	0.35	350	6200	17.71	0.649	23.55	-24.93	1.06
P9-A	2P	2.10	0.35	350	6200	17.71	0.649	23.33	-25.38	1.09
P10-A	2P	2.06	0.35	350	6200	17.71	0.649	22.89	-23.78	1.04
P11-A	2P	2.75	0.35	350	6200	17.71	0.649	30.55	-21.29	0.70
P12-A	2P	1.60	0.35	350	6200	17.71	0.649	17.78	-17.62	0.99
P13-A	2P	4.08	0.35	350	6200	17.71	0.649	45.33	-45.88	1.01
P14-A	2P	1.83	0.40	400	6200	15.50	0.715	25.62	-52.14	2.04
P15-A	2P	1.83	0.40	400	6200	15.50	0.715	25.62	-21.46	0.84
P16-A	2P	1.45	0.40	400	6200	15.50	0.715	20.30	-17.89	0.88
P17-A	2P	1.68	0.40	400	6200	15.50	0.715	23.52	-22.92	0.97
P18-A	2P	1.97	0.40	400	6200	15.50	0.715	27.58	-31.53	1.14
P19-A	2P	1.98	0.40	400	6200	15.50	0.715	27.72	-29.92	1.08
P20-A	2P	2.80	0.40	400	6200	15.50	0.715	39.20	-24.22	0.62
P21-A	2P	2.75	0.40	400	6200	15.50	0.715	38.50	-17.73	0.46
P22-A	2P	2.99	0.40	400	6200	15.50	0.715	41.86	-38.75	0.93
P23-A	2P	1.25	0.40	400	6200	15.50	0.715	17.50	-25.82	1.48
P24-A	2P	6.21	0.40	400	6200	15.50	0.715	86.93	-43.93	0.51
P25-A	2P	1.21	0.40	400	6200	15.50	0.715	16.94	-26.53	1.57

Tabla 9. Índices de sobreesfuerzo por compresión
(Fuente Propia)

Para las solicitaciones de tensión no se calculan los índices de sobreesfuerzo por cuanto los muros existentes no presentan resistencia bajo esta solicitación.

En el anexo 2 se presentan los índices de sobreesfuerzo para cortante.

En el anexo 3 se presentan los índices de sobreesfuerzo para flexión.

16. DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO

Para hacer referencia al comportamiento sísmico de la edificación original de la Iglesia San Luis Beltrán, deben tenerse en cuenta las características de los materiales empleados para la construcción de los muros de carga en adobe, en general estos tienen cierta capacidad frente a acciones de compresión, pero una resistencia muy pequeña a ninguna frente a esfuerzos de tracción. La estructura está concebida para soportar cargas de gravedad básicamente, la forma de los muros es tal que la resultante de fuerzas en cualquier sección está dentro del núcleo central, salvo pequeñas excepciones. Esto significa que no se producen tracciones, que no podrían ser resistidas con el material empleado. Por otro lado, a pesar de tenerse una estructura de gran peso los esfuerzos de compresión

debidos a las cargas de gravedad son moderados y están dentro del límite establecido para este material en los muros de carga. Esto se debe a las dimensiones de los principales elementos estructurales.

La estructura de la Iglesia San Luis Beltrán no ha sido concebida para soportar sismos importantes. Puede decirse que tiene características opuestas a lo que normalmente se considera adecuado para un buen comportamiento sísmico, mucho peso en proporción a la capacidad resistente, poca ductilidad; no obstante esto, hay algunas características de la estructura que resultan favorables, debe por ejemplo mencionarse el uso de machones, a modo de contrafuertes de los muros longitudinales, sin los cuales la estructura no hubiera podido soportar sismos de baja a moderada intensidad.

Las acciones sísmicas son intrínsecamente variables. Para eventos de pequeña intensidad puede esperarse que la resultante de fuerzas en una sección cualquiera se desplace ligeramente, manteniéndose toda la sección comprimida, o quizás con tracciones tolerables. Sin embargo, en eventos de mayor intensidad pueden tenerse tracciones importantes. Éstas podrían superar largamente a las compresiones preexistentes debidas a las cargas de gravedad. En la condición actual, tales tracciones podrían originar el colapso parcial de las áreas, desencadenando sucesivas fallas.

Debe reconocerse que una estimación precisa de los esfuerzos en una estructura de este tipo es difícil. Los resultados obtenidos con modelos de comportamiento lineal no pueden suponerse como exactos, pero pueden considerarse como cualitativamente correctos.

El análisis sísmico con el modelo de la estructura analizada, indica que el sismo de diseño produciría esfuerzos en la mayoría de los muros muy superiores a la capacidad actual de estos. Esto ha sido obtenido suponiendo R=1, lo que resulta consistente con la forma de falla frágil esperada.

17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del estudio realizado se puede concluir lo siguiente:

• La estructura de la Iglesia San Luis Beltrán está concebida para soportar cargas de gravedad. La forma de los muros es tal que la resultante de fuerzas en cualquier sección está dentro del núcleo central. Por ello no se producen tracciones, que no podrían ser resistidas con los materiales empleados.

• Los esfuerzos máximos de compresión producidos por las cargas de gravedad están, dentro de los límites admisibles.

• La mayoría de fisuras, grietas y desprendimientos encontrados en las esquinas e intersecciones de muros se deben posiblemente a concentraciones de esfuerzos de tracción, como resultado de acciones sísmicas combinadas con los esfuerzos debidos a cargas verticales. Estos problemas están evidenciados en algunas de las esquinas e intersecciones de muros, siendo indicio de una deficiencia de carácter general, agravado por el hecho de que en la inspección realizada no se encontró evidencia de la utilización de refuerzos internos de escuadra en madera, los cuales son de gran ayuda en estas zonas.

• La estructura de la Iglesia San Luis Beltrán no es eficiente para soportar acciones de sismo. Éstas son intrínsecamente variables, pudiéndose fácilmente producir tracciones que excederían la poca capacidad de los muros en adobe ante tales esfuerzos.

• Entre las características desfavorables está la alta razón peso/resistencia (en comparación a otros materiales) y la falta de ductilidad. Entre las características favorables están el uso de machones tipo contrafuertes, que aportan cierta rigidez y estabilidad, lo que explica que la estructura haya podido resistir sismos de intensidad moderada, sin embargo, de acuerdo al índice de flexibilidad obtenido del análisis, para el sismo de diseño la rigidez que aportan los machones es insuficiente para restringir los desplazamientos en el sentido perpendicular a los muros longitudinales, y esta es la razón por la que se obtuvieron índices de flexibilidad muy superiores al límite establecido.

• Del análisis sísmico lineal y elástico de la estructura analizada, resultan índices de flexibilidad en el sentido transversal superiores al límite establecido. Suponiendo R=1.00 lo que es acorde con el tipo de material empleado, se tendrían esfuerzos por cargas sísmicas muy superiores a las capacidades resistentes de los muros.

• De acuerdo a todo lo anterior evidentemente la edificación se encuentra en un alto grado de vulnerabilidad. Para reducir la vulnerabilidad de la estructura se propone inicialmente rehabilitar los muros en adobe afectados, de acuerdo a las recomendaciones del estudio de patología y materiales. De acuerdo a las conclusiones del estudio de patología en cuanto al estado de la madera para los elementos estructurales de cubierta y sus apoyos, se recomienda reemplazar en su totalidad estos elementos, utilizando para tal fin madera laminada tipo GL24h.

• Para mejorar el comportamiento del sistema murario ante cargas laterales en edificaciones patrimoniales construidas en muros de adobe, en el documento "PROPUESTA DE NORMATIVA PARA LA REHABILITACIÓN SÍSMICA DE EDIFICACIONES PATRIMONIALES EN TIERRA" se plantean tres alternativas de reforzamiento que de acuerdo a las investigaciones y ensayos realizados en diferentes universidades a nivel nacional e internacional han arrojado satisfactorios resultados, sin embargo vale la pena aclarar cómo se señala en el documento mencionado citando "*las alternativas de rehabilitación propuestas tienen por objetivo disminuir el riesgo sísmico al que están sometidas las edificaciones en tierra, se pretende evitar el colapso de la edificación durante el evento sísmico, o en lo posible, retardar dicho colapso para permitir la salida de los ocupantes y evitar con esta la pérdida de vidas humanas. Debe quedar claro que el objetivo de estas medidas de rehabilitación no están centradas en la protección de la propiedad ni en la minimización de los daños, ya que debido a las características mismas del adobe y la tapia pisada, es bastante improbable generar un nivel de seguridad similar al de una edificación nueva*", teniendo esto presente las alternativas de reforzamiento de muros son:

MALLAS CON VENAS POR FRANJAS HORIZONTALES Y VERTICALES

REFUERZOS HORIZONTALES Y VERTICALES EN MADERA

BARRAS DE ACERO HORIZONTALES Y VERTICALES POSTENSADAS

Los detalles y procesos constructivos para estas alternativas se presentan claramente explicados en el numeral 7.2 "Alternativas de Reforzamiento de Muros" del documento "PROPUESTA DE NORMATIVA PARA LA REHABILITACIÓN SÍSMICA DE EDIFICACIONES PATRIMONIALES EN TIERRA" y en el "MANUAL PARA REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS CONSTRUIDO EN ADOBE Y TAPIA PISADA" de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS.

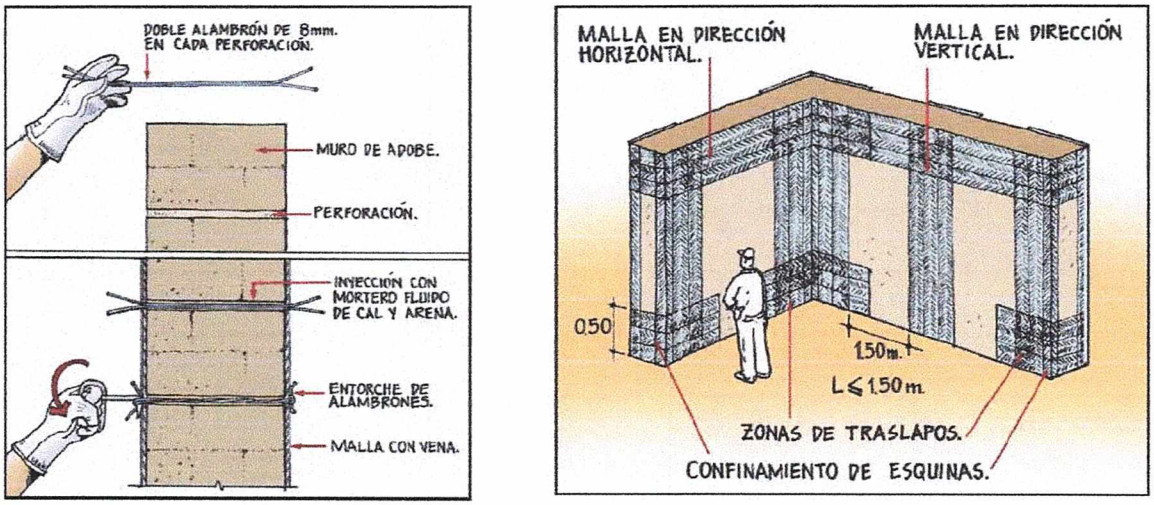


Figura 14. Alternativa de reforzamiento de muros con malla de acero y mortero

(Fuente: Manual para rehabilitación de viviendas construido en adobe y tapia pisada - AIS)

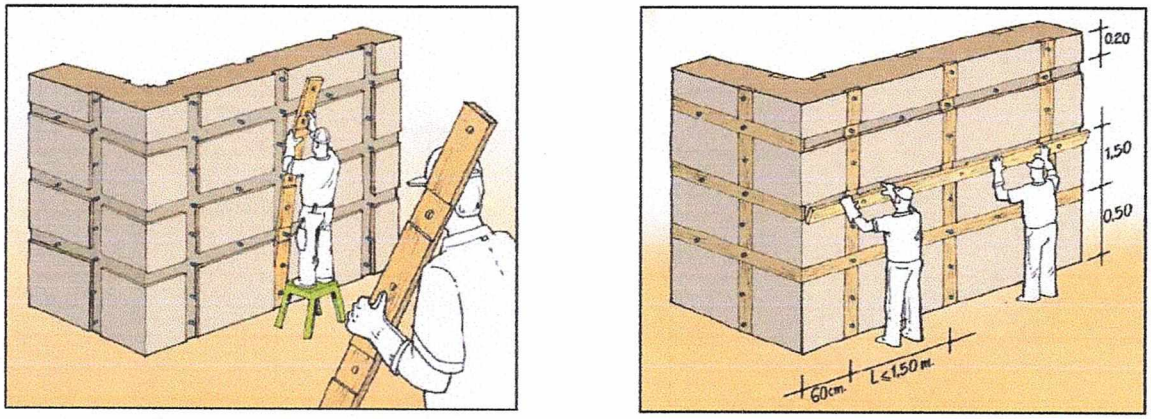


Figura 15. Alternativa de reforzamiento de muros con tablas de madera confinantes

(Fuente: Manual para rehabilitación de viviendas construido en adobe y tapia pisada - AIS)

• De las tres alternativas planteadas anteriormente se propone la utilización de REFUERZOS HORIZONTALES Y VERTICALES EN MADERA para el reforzamiento de la edificación de la Iglesia San Luis Beltrán.

• A nivel de cimentación, se plantea el reforzamiento mediante la construcción de cimientos corridos en L a cada lado del muro conectados entre sí por barras de acero, a fin de confinar los sobrecimientos existentes a nivel de cimentación.

267

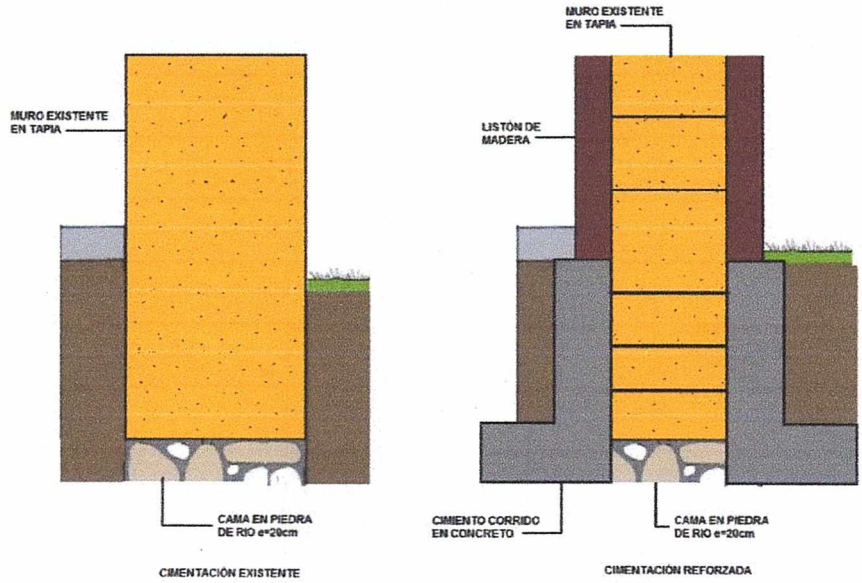


Figura 16. Alternativa de reforzamiento de cimentación

(Fuente Propia)

• A nivel de cubierta se proyecta la utilización de vigas corona en madera sobre todos los muros principales y alrededor de todo el perímetro de la edificación.

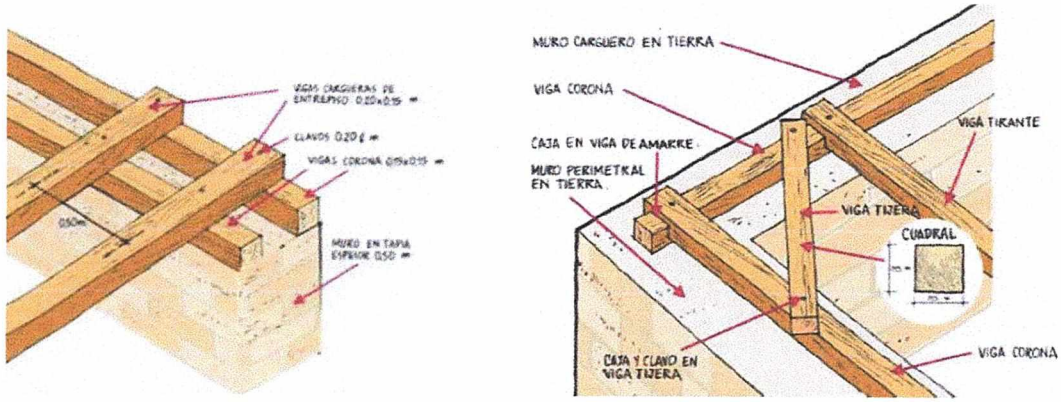


Figura 17. Vigas de corona en madera a nivel de cubierta

(Fuente: Manual para rehabilitación de viviendas construido en adobe y tapia pisada - AIS)

• Debido a la falta de rigidez en la zona central en sentido transversal, se propone la utilización de pórticos arriostrados en madera de altura y configuración suficiente que brinde la rigidez requerida para los muros longitudinales. Una segunda alternativa es la construcción de contrafuertes por la parte exterior de los muros longitudinales, dispuestos en los mismos sitios donde actualmente están los machones en adobe internos, con una sección tal que se logren controlar los desplazamientos transversales.

268

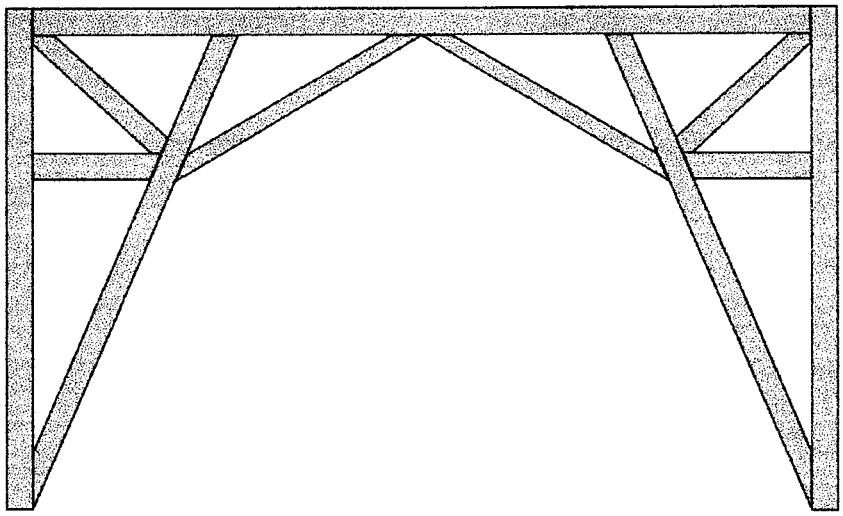


Figura 18. Reforzamiento con pórticos de madera

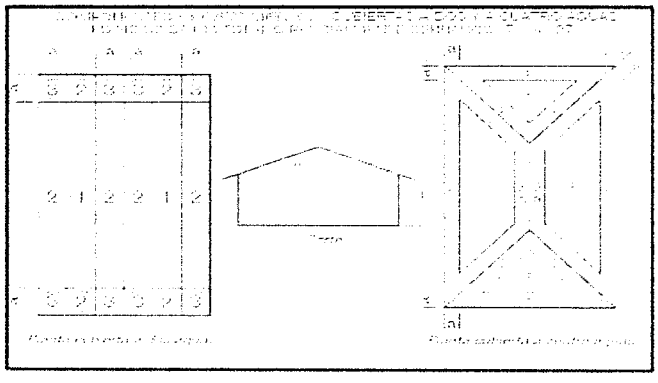
(Fuente Propia)

18. ANEXOS

Fuerzas de Viento NSR-10

Análisis para Etapa:	Funcionamiento
Tipo Edificación:	Componentes y Revestimientos
Sistema Estructural:	Clasificación de la Estructura:
Altura media de Cubierta (m):	Parcialmente Cerrado
Tipo de Elemento de Revestimiento:	7.60
Tipo de Cubierta del Elemento:	Cubiertas
Longitud del Elemento (m):	Cubiertas a dos aguas una sola luz
Ancho Aferente del Elemento (m):	3
	1110
Dimensión Horizontal de la Estructura (Paralela al Viento) (L) (m):	Dimensión Horizontal de la Estructura (Normal al Vien
Ángulo de la Cubierta (°)	31.30
Velocidad de Viento Básica (Km/h) (Ver Mapa):	21
Grupo de Uso de la Estructura:	100
Región de la Estructura (m):	II
Rugosidad del Terreno:	Región sin huracanes
Categoria de Exposición:	Rugosidad C
La Estructura cumple TODOS los Efectos Topográficos (Ver Ayuda):	C
	No

TIPO DE ESTRUCTURA: **Componentes y Revestimientos**



Tipo de Cubierta a la que pertenece el Elemento (TIPO DE CUBIERTA):	Cubiertas a dos aguas una sola luz
Longitud del Elemento (m):	3
Aferencia del Elemento (Separación entre Correas) (m):	1.10
Área Efectiva contra Viento (m²):	3
Altura Media de la Estructura (h) (m):	7.6
Dimensión Horizontal de la Estructura (Paralela al Viento) (L) (m):	11
Dimensión Horizontal de la Estructura (Normal al Viento) (B) (m):	31.3
Ángulo de Inclinación de la Cubierta (Barlovento) :	21
Ángulo de Inclinación de la Cubierta (Sotavento) :	0
Periódo del Edificio (T) (seg):	0
Clasificación de la Estructura:	
ESTRUCTURA:	RIGIDA
EDIFICIO:	Parcialmente Cerrado
EDIFICIO:	Bajo
FLUJO DE VIENTO:	
TIPO DE CUBIERTA:	Una Pendiente
Velocidad de Viento Básica (Según Mapa) (V) (m/s):	28
Factor de Dirección de Viento (Kd):	0.85
Uso de la Estructura (grupo):	II
Tipo de Región de la Estructura (Clase):	Región sin huracanes
Factor de Importancia (I):	1

Rugosidad de Terreno :	Rugosidad C
Altura de la Estructura por encima del Terreno (Z) (m):	7.6
Exponente para la ley potencial de la velocidad de ráfaga de 3 seg. (α) (-):	9.5
Altura nominal de la Capa Atmosférica Limite (Zg) (m):	274.3
Categoría de Exposición :	C
Coeficiente de Exposición de Presión por Velocidad (Kh):	0.94
Su Estructura cumple TODOS los Efectos Topográficos:	No
Factor Topográfico (Kzt):	1
Altura Equivalente de la Estructura (Zb) (m):	4.56
Factor de Escala de Longitud Integral (l) (m):	152.4
Exponente para la Ley Potencial (εb) (-):	1/5
Longitud Integral a Escala de la Turbulencia (Lzb) (m):	130.25
Factor de Respuesta del Entorno (Q) (-):	0.881
Intensidad de Turbulencia a la Altura zb (Izb) (-):	0.228
Factor Pico para Respuesta del Entorno y Viento respectivamente (gQ = gv) (-):	3.4
Velocidad de Viento Promedia por una hora a una altura z (Vbzb) (m/s):	16.129
Coeficiente de Amortiguamiento Critico (β) (-):	0
Frecuencia Natural del Edificio (η1) (Hz):	0
Frecuencia para RL (ηRL) (Hz):	0
Frecuencia para RB (ηRB) (Hz):	0
Frecuencia para Rh (ηRh) (Hz):	0
Factor de Respuesta para L (RL) (-):	1
Factor de Respuesta para B (RB) (-):	1
Factor de Respuesta para h (Rh) (-):	1
Frecuencia Reducida (N1) (-):	0
Valor (Rn) (-):	0
Factor de Respuesta de Resonancia (R) (-):	0
Factor Pico para Respuesta de Resonancia (gR) (-):	0
Presión de Velocidad (qh) (Kg/m²):	38.594
Factor de Efecto Ráfaga (G) (-):	0.862

Coeficiente de Presión Interna (GCpi+) (-):	0.55
Coeficiente de Presión Interna (GCpi-) (-):	-0.55
a (m):	1.1

Coeficientes de Presión Externa CUBIERTA Edificios Bajos (C & R):

Zona 1	GCp+ (-)	0.455
	GCp- (-)	-0.872
Zona 2	GCp+ (-)	0.455
	GCp- (-)	-1.514
Zona 2'	GCp+ (-)	0.00
	GCp- (-)	0.00
Zona 3	GCp+ (-)	0.455
	GCp- (-)	-2.334
Zona 3'	GCp+ (-)	0.00
	GCp- (-)	0.00

Coeficientes de Presión Externa ALEROS Edificios Bajos (C & R):

Zona 1	GCp- (-)	0.00
Zona 2	GCp- (-)	-2.2
Zona 3	GCp- (-)	-3.249

Presiones de Diseño CUBIERTA (Cubiertas a dos y a cuatro aguas 7° < θ ≤ 27°) Edificios Bajos (C & R):

Zona 1	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-3.666
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	38.787
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-54.88
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-12.427
Zona 2	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-3.666
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	38.787
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-79.657
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-37.204
Zona 3	P. Dis. con GCp+ y con GCpi+ (kg/m²)	-3.666
	P. Dis. con GCp+ y con GCpi- (kg/m²)	38.787
	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-111.304
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-68.851

*El NSR-10 (B.6.1.3) estipula que la presión de diseño no será menor de 0.40kN/m² (40 kg/m²)

Presiones de Diseño ALEROS (Cubiertas a dos y a cuatro aguas 7° < θ ≤ 27°) Edificios Bajos (C & R):

Zona 2	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-106.132
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-63.679
Zona 3	P. Dis. con GCp- y con GCpi+ (kg/m²)	-146.617
	P. Dis. con GCp- y con GCpi- (kg/m²)	-104.164

*El NSR-10 (B.6.1.3) estipula que la presión de diseño no será menor de 0.40kN/m² (40 kg/m²)

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	A_m (m^2)	A_m (mm^2)	ΦV_m (ton)	V22u (ton)	V33u (ton)	I.S.$_{V22}$	I.S.$_{V33}$
P1-A	2P	B241	-5.43	1.2	1200000	3.97	-1.14	-0.35	0.29	0.09
P1-A	2P	B241	-19.58	1.2	1200000	7.16	-2.56	0.64	0.36	0.09
P1-A	2P	B242	-4.72	1.2	1200000	3.82	-0.95	-0.36	0.25	0.09
P1-A	2P	B242	-16.97	1.2	1200000	6.57	-2.19	0.59	0.33	0.09
P1-A	2P	B243LL	-4.87	1.2	1200000	3.85	-0.91	-0.48	0.24	0.12
P1-A	2P	B243LL	-17.39	1.2	1200000	6.67	-2.19	0.68	0.33	0.10
P1-A	2P	B245Ex+	-6.41	1.2	1200000	4.20	-3.72	2.12	0.89	0.51
P1-A	2P	B245Ex+	-1.49	1.2	1200000	3.09	-3.46	-4.76	1.12	1.54
P1-A	2P	B245Ex-	-2.9	1.2	1200000	3.41	1.77	-2.71	0.52	0.80
P1-A	2P	B245Ex-	-32.08	1.2	1200000	9.97	-0.92	5.85	0.09	0.59
P1-A	2P	B245Ey+	-6.21	1.2	1200000	4.15	6.75	4.41	1.63	1.06
P1-A	2P	B245Ey+	-13.94	1.2	1200000	5.89	18.75	2.13	3.18	0.36
P1-A	2P	B245Ey-	-3.09	1.2	1200000	3.45	-8.70	-5.01	2.52	1.45
P1-A	2P	B245Ey-	-19.63	1.2	1200000	7.17	-23.13	-1.04	3.23	0.15
P1-A	2P	B247Ex+	-5.24	1.2	1200000	3.93	-3.47	2.19	0.88	0.56
P1-A	2P	B247Ex+	2.71	1.2	1200000	2.75	-2.91	-4.89	1.06	1.78
P1-A	2P	B247Ex-	-1.73	1.2	1200000	3.14	2.01	-2.64	0.64	0.84
P1-A	2P	B247Ex-	-27.89	1.2	1200000	9.03	-0.38	5.72	0.04	0.63
P1-A	2P	B247Ey+	-5.05	1.2	1200000	3.89	7.00	4.49	1.80	1.15
P1-A	2P	B247Ey+	-9.75	1.2	1200000	4.95	19.29	2.00	3.90	0.40
P1-A	2P	B247Ey-	-1.93	1.2	1200000	3.19	-8.46	-4.93	2.65	1.55
P1-A	2P	B247Ey-	-15.43	1.2	1200000	6.22	-22.58	-1.18	3.63	0.19
P1-A	1P	B241	-12.56	1.2	1200000	5.58	-3.05	-0.27	0.55	0.05
P1-A	1P	B241	-9.8	1.2	1200000	4.96	-1.48	0.18	0.30	0.04
P1-A	1P	B242	-10.89	1.2	1200000	5.20	-2.63	-0.26	0.51	0.05
P1-A	1P	B242	-8.46	1.2	1200000	4.66	-1.28	0.16	0.27	0.03
P1-A	1P	B243LL	-11.16	1.2	1200000	5.26	-2.65	-0.32	0.50	0.06
P1-A	1P	B243LL	-8.62	1.2	1200000	4.69	-1.28	0.16	0.27	0.03
P1-A	1P	B245Ex+	-0.62	1.2	1200000	2.89	-2.57	2.63	0.89	0.91
P1-A	1P	B245Ex+	-2.19	1.2	1200000	3.25	-1.67	0.91	0.51	0.28
P1-A	1P	B245Ex-	-20.91	1.2	1200000	7.46	-2.66	-3.10	0.36	0.42
P1-A	1P	B245Ex-	-14.6	1.2	1200000	6.04	-0.87	-0.60	0.14	0.10
P1-A	1P	B245Ey+	-16.47	1.2	1200000	6.46	9.91	-1.58	1.53	0.24
P1-A	1P	B245Ey+	-8.32	1.2	1200000	4.63	10.85	0.31	2.35	0.07
P1-A	1P	B245Ey-	-5.05	1.2	1200000	3.89	-15.14	1.11	3.89	0.29
P1-A	1P	B245Ey-	-8.47	1.2	1200000	4.66	-13.39	0.01	2.87	0.00
P1-A	1P	B247Ex+	2.07	1.2	1200000	2.75	-1.92	2.69	0.70	0.98
P1-A	1P	B247Ex+	-0.1	1.2	1200000	2.78	-1.35	0.87	0.49	0.31
P1-A	1P	B247Ex-	-18.22	1.2	1200000	6.85	-2.01	-3.04	0.29	0.44
P1-A	1P	B247Ex-	-12.5	1.2	1200000	5.57	-0.56	-0.64	0.10	0.11
P1-A	1P	B247Ey+	-13.78	1.2	1200000	5.85	10.57	-1.52	1.81	0.26
P1-A	1P	B247Ey+	-6.22	1.2	1200000	4.15	11.17	0.27	2.69	0.07
P1-A	1P	B247Ey-	-2.36	1.2	1200000	3.28	-14.49	1.17	4.41	0.36
P1-A	1P	B247Ey-	-6.37	1.2	1200000	4.19	-13.08	-0.03	3.12	0.01
P2-A	2P	B241	-1.97	1.28	1280000	3.38	-1.00	0.02	0.30	0.01
P2-A	2P	B241	-22.53	1.28	1280000	8.01	-1.85	0.01	0.23	0.00
P2-A	2P	B242	-1.77	1.28	1280000	3.33	-0.86	0.02	0.26	0.01
P2-A	2P	B242	-19.46	1.28	1280000	7.32	-1.60	0.01	0.22	0.00
P2-A	2P	B243LL	-1.93	1.28	1280000	3.37	-0.86	0.02	0.26	0.01
P2-A	2P	B243LL	-19.79	1.28	1280000	7.39	-1.62	0.02	0.22	0.00
P2-A	2P	B245Ex+	1.7	1.28	1280000	2.94	-1.40	-2.59	0.48	0.88
P2-A	2P	B245Ex+	-11.6	1.28	1280000	5.55	-1.34	-1.89	0.24	0.34
P2-A	2P	B245Ex-	-5.08	1.28	1280000	4.08	-0.31	2.61	0.08	0.64
P2-A	2P	B245Ex-	-27.03	1.28	1280000	9.02	-1.83	1.91	0.20	0.21
P2-A	2P	B245Ey+	8.56	1.28	1280000	2.94	14.83	0.23	5.05	0.08
P2-A	2P	B245Ey+	-5.52	1.28	1280000	4.18	22.83	0.49	5.46	0.12
P2-A	2P	B245Ey-	-11.94	1.28	1280000	5.62	-16.54	-0.20	2.94	0.04
P2-A	2P	B245Ey-	-33.11	1.28	1280000	10.39	-26.00	-0.47	2.50	0.05
P2-A	2P	B247Ex+	2.12	1.28	1280000	2.94	-1.19	-2.59	0.41	0.88

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	A_m (m^2)	A_m (mm^2)	ΦV_m (ton)	V22u (ton)	V33u (ton)	I.S.$_{V22}$	I.S.$_{V33}$
P2-A	2P	B247Ex+	-6.77	1.28	1280000	4.46	-0.95	-1.89	0.21	0.42
P2-A	2P	B247Ex-	-4.66	1.28	1280000	3.99	-0.09	2.61	0.02	0.65
P2-A	2P	B247Ex-	-22.2	1.28	1280000	7.93	-1.44	1.91	0.18	0.24
P2-A	2P	B247Ey+	8.98	1.28	1280000	2.94	15.05	0.22	5.12	0.07
P2-A	2P	B247Ey+	-0.7	1.28	1280000	3.09	23.22	0.48	7.50	0.16
P2-A	2P	B247Ey-	-11.52	1.28	1280000	5.53	-16.33	-0.20	2.95	0.04
P2-A	2P	B247Ey-	-28.28	1.28	1280000	9.30	-25.61	-0.47	2.75	0.05
P2-A	1P	B241	-20.49	1.28	1280000	7.55	-0.97	-	0.13	-
P2-A	1P	B241	-22.66	1.28	1280000	8.04	0.52	0.02	0.06	0.00
P2-A	1P	B242	-17.69	1.28	1280000	6.92	-0.84	-	0.12	-
P2-A	1P	B242	-19.54	1.28	1280000	7.33	0.45	0.02	0.06	0.00
P2-A	1P	B243LL	-17.99	1.28	1280000	6.98	-0.85	-	0.12	-
P2-A	1P	B243LL	-19.81	1.28	1280000	7.39	0.47	0.03	0.06	0.00
P2-A	1P	B245Ex+	-10.39	1.28	1280000	5.27	-0.69	-4.75	0.13	0.90
P2-A	1P	B245Ex+	-12.46	1.28	1280000	5.74	-0.18	-7.44	0.03	1.30
P2-A	1P	B245Ex-	-24.73	1.28	1280000	8.50	-0.98	4.75	0.12	0.56
P2-A	1P	B245Ex-	-26.38	1.28	1280000	8.87	1.08	7.47	0.12	0.84
P2-A	1P	B245Ey+	-14.33	1.28	1280000	6.16	17.13	-0.07	2.78	0.01
P2-A	1P	B245Ey+	-37.01	1.28	1280000	11.26	12.73	0.23	1.13	0.02
P2-A	1P	B245Ey-	-20.79	1.28	1280000	7.61	-18.79	0.08	2.47	0.01
P2-A	1P	B245Ey-	-1.82	1.28	1280000	3.35	-11.83	-0.21	3.54	0.06
P2-A	1P	B247Ex+	-6	1.28	1280000	4.29	-0.48	-4.75	0.11	1.11
P2-A	1P	B247Ex+	-7.6	1.28	1280000	4.65	-0.29	-7.44	0.06	1.60
P2-A	1P	B247Ex-	-20.34	1.28	1280000	7.51	-0.77	4.75	0.10	0.63
P2-A	1P	B247Ex-	-21.52	1.28	1280000	7.78	0.96	7.46	0.12	0.96
P2-A	1P	B247Ey+	-9.94	1.28	1280000	5.17	17.33	-0.07	3.35	0.01
P2-A	1P	B247Ey+	-32.16	1.28	1280000	10.17	12.62	0.23	1.24	0.02
P2-A	1P	B247Ey-	-16.4	1.28	1280000	6.63	-18.58	0.07	2.80	0.01
P2-A	1P	B247Ey-	3.03	1.28	1280000	2.94	-11.94	-0.21	4.07	0.07
P3-A	2P	B241	-1.86	1.36	1360000	3.54	0.94	0.01	0.27	0.00
P3-A	2P	B241	-23.24	1.36	1360000	8.35	1.80	0.02	0.22	0.00
P3-A	2P	B242	-1.67	1.36	1360000	3.50	0.81	0.01	0.23	0.00
P3-A	2P	B242	-20.07	1.36	1360000	7.64	1.56	0.02	0.20	0.00
P3-A	2P	B243LL	-1.84	1.36	1360000	3.53	0.81	0.02	0.23	0.01
P3-A	2P	B243LL	-20.39	1.36	1360000	7.71	1.58	0.02	0.20	0.00
P3-A	2P	B245Ex+	1.88	1.36	1360000	3.12	1.58	-2.96	0.51	0.95
P3-A	2P	B245Ex+	-11.96	1.36	1360000	5.81	0.68	-1.99	0.12	0.34
P3-A	2P	B245Ex-	-5.06	1.36	1360000	4.26	0.03	2.98	0.01	0.70
P3-A	2P	B245Ex-	-27.88	1.36	1360000	9.39	2.41	2.02	0.26	0.22
P3-A	2P	B245Ey+	-11.77	1.36	1360000	5.77	18.06	-0.16	3.13	0.03
P3-A	2P	B245Ey+	-31.43	1.36	1360000	10.19	28.47	-0.59	2.79	0.06
P3-A	2P	B245Ey-	8.59	1.36	1360000	3.12	-16.45	0.18	5.27	0.06
P3-A	2P	B245Ey-	-8.41	1.36	1360000	5.01	-25.38	0.62	5.06	0.12
P3-A	2P	B247Ex+	2.27	1.36	1360000	3.12	1.38	-2.96	0.44	0.95
P3-A	2P	B247Ex+	-6.98	1.36	1360000	4.69	0.29	-1.99	0.06	0.42
P3-A	2P	B247Ex-	-4.66	1.36	1360000	4.17	-0.17	2.98	0.04	0.71
P3-A	2P	B247Ex-	-22.9	1.36	1360000	8.27	2.03	2.01	0.25	0.24
P3-A	2P	B247Ey+	-11.38	1.36	1360000	5.68	17.86	-0.16	3.14	0.03
P3-A	2P	B247Ey+	-26.45	1.36	1360000	9.07	28.08	-0.60	3.10	0.07
P3-A	2P	B247Ey-	8.99	1.36	1360000	3.12	-16.65	0.18	5.34	0.06
P3-A	2P	B247Ey-	-3.43	1.36	1360000	3.89	-25.77	0.62	6.62	0.16
P3-A	1P	B241	-21.29	1.36	1360000	7.91	0.96	-	0.12	-
P3-A	1P	B241	-23.86	1.36	1360000	8.49	-0.51	0.02	0.06	0.00
P3-A	1P	B242	-18.39	1.36	1360000	7.26	0.83	-	0.11	-
P3-A	1P	B242	-20.58	1.36	1360000	7.75	-0.44	0.02	0.06	0.00
P3-A	1P	B243LL	-18.68	1.36	1360000	7.32	0.85	-	0.12	-
P3-A	1P	B243LL	-20.84	1.36	1360000	7.81	-0.45	0.03	0.06	0.00
P3-A	1P	B245Ex+	-11.02	1.36	1360000	5.60	0.34	-4.81	0.06	0.86
P3-A	1P	B245Ex+	-13.72	1.36	1360000	6.21	0.10	-7.73	0.02	1.25

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	A_m (m^2)	A_m (mm^2)	ΦV_m (ton)	V22u (ton)	V33u (ton)	I.S.$_{V22}$	I.S.$_{V33}$
P3-A	1P	B245Ex-	-25.48	1.36	1360000	8.85	1.31	4.81	0.15	0.54
P3-A	1P	B245Ex-	-27.19	1.36	1360000	9.24	-0.98	7.76	0.11	0.84
P3-A	1P	B245Ey+	-19.21	1.36	1360000	7.44	21.41	0.09	2.88	0.01
P3-A	1P	B245Ey+	-0.63	1.36	1360000	3.26	13.30	-0.30	4.08	0.09
P3-A	1P	B245Ey-	-17.29	1.36	1360000	7.01	-19.77	-0.09	2.82	0.01
P3-A	1P	B245Ey-	-40.27	1.36	1360000	12.18	-14.18	0.33	1.16	0.03
P3-A	1P	B247Ex+	-6.46	1.36	1360000	4.57	0.13	-4.81	0.03	1.05
P3-A	1P	B247Ex+	-8.61	1.36	1360000	5.06	0.21	-7.73	0.04	1.53
P3-A	1P	B247Ex-	-20.92	1.36	1360000	7.83	1.10	4.81	0.14	0.61
P3-A	1P	B247Ex-	-22.08	1.36	1360000	8.09	-0.87	7.76	0.11	0.96
P3-A	1P	B247Ey+	-14.65	1.36	1360000	6.42	21.21	0.09	3.31	0.01
P3-A	1P	B247Ey+	4.48	1.36	1360000	3.12	13.41	-0.30	4.30	0.10
P3-A	1P	B247Ey-	-12.73	1.36	1360000	5.98	-19.97	-0.09	3.34	0.02
P3-A	1P	B247Ey-	-35.16	1.36	1360000	11.03	-14.07	0.33	1.28	0.03
P4-A	2P	B241	-5.04	1.16	1160000	3.80	1.31	-0.41	0.35	0.11
P4-A	2P	B241	-16.95	1.16	1160000	6.48	2.61	0.64	0.40	0.10
P4-A	2P	B242	-4.38	1.16	1160000	3.65	1.10	-0.42	0.30	0.12
P4-A	2P	B242	-14.69	1.16	1160000	5.97	2.24	0.57	0.38	0.10
P4-A	2P	B243LL	-4.51	1.16	1160000	3.68	1.07	-0.58	0.29	0.16
P4-A	2P	B243LL	-15.04	1.16	1160000	6.05	2.24	0.63	0.37	0.10
P4-A	2P	B245Ex+	-7.21	1.16	1160000	4.28	3.91	2.97	0.91	0.69
P4-A	2P	B245Ex+	1.61	1.16	1160000	2.66	2.21	-1.96	0.83	0.74
P4-A	2P	B245Ex-	-1.44	1.16	1160000	2.99	-1.67	-3.67	0.56	1.23
P4-A	2P	B245Ex-	-30.66	1.16	1160000	9.56	2.26	3.06	0.24	0.32
P4-A	2P	B245Ey+	-4.28	1.16	1160000	3.62	8.99	-4.46	2.48	1.23
P4-A	2P	B245Ey+	-10.2	1.16	1160000	4.96	17.80	-0.10	3.59	0.02
P4-A	2P	B245Ey-	-4.36	1.16	1160000	3.64	-6.75	3.76	1.85	1.03
P4-A	2P	B245Ey-	-18.85	1.16	1160000	6.90	-13.33	1.20	1.93	0.17
P4-A	2P	B247Ex+	-6.13	1.16	1160000	4.04	3.63	3.06	0.90	0.76
P4-A	2P	B247Ex+	5.24	1.16	1160000	2.66	1.65	-2.10	0.62	0.79
P4-A	2P	B247Ex-	-0.36	1.16	1160000	2.74	-1.95	-3.58	0.71	1.31
P4-A	2P	B247Ex-	-27.03	1.16	1160000	8.74	1.70	2.92	0.19	0.33
P4-A	2P	B247Ey+	-3.2	1.16	1160000	3.38	8.71	-4.37	2.58	1.29
P4-A	2P	B247Ey+	-6.57	1.16	1160000	4.14	17.24	-0.24	4.16	0.06
P4-A	2P	B247Ey-	-3.28	1.16	1160000	3.40	-7.03	3.85	2.07	1.13
P4-A	2P	B247Ey-	-15.22	1.16	1160000	6.09	-13.89	1.06	2.28	0.17
P4-A	1P	B241	-10.82	1.16	1160000	5.10	2.90	-0.36	0.57	0.07
P4-A	1P	B241	-8.67	1.16	1160000	4.61	1.35	-	0.29	-
P4-A	1P	B242	-9.38	1.16	1160000	4.77	2.50	-0.33	0.52	0.07
P4-A	1P	B242	-7.49	1.16	1160000	4.35	1.16	-0.01	0.27	0.00
P4-A	1P	B243LL	-9.61	1.16	1160000	4.82	2.53	-0.38	0.52	0.08
P4-A	1P	B243LL	-7.61	1.16	1160000	4.37	1.17	-0.02	0.27	0.00
P4-A	1P	B245Ex+	0.78	1.16	1160000	2.66	1.70	2.77	0.64	1.04
P4-A	1P	B245Ex+	-2.25	1.16	1160000	3.17	1.22	1.88	0.39	0.59
P4-A	1P	B245Ex-	-19.34	1.16	1160000	7.01	3.27	-3.38	0.47	0.48
P4-A	1P	B245Ex-	-12.61	1.16	1160000	5.50	1.10	-1.89	0.20	0.34
P4-A	1P	B245Ey+	-0.31	1.16	1160000	2.73	11.84	0.41	4.34	0.15
P4-A	1P	B245Ey+	-6.34	1.16	1160000	4.09	12.74	-0.02	3.12	0.00
P4-A	1P	B245Ey-	-18.24	1.16	1160000	6.77	-6.87	-1.02	1.02	0.15
P4-A	1P	B245Ey-	-8.52	1.16	1160000	4.58	-10.42	0.02	2.28	0.00
P4-A	1P	B247Ex+	3.1	1.16	1160000	2.66	1.08	2.84	0.41	1.07
P4-A	1P	B247Ex+	-0.39	1.16	1160000	2.75	0.93	1.88	0.34	0.68
P4-A	1P	B247Ex-	-17.02	1.16	1160000	6.49	2.65	-3.30	0.41	0.51
P4-A	1P	B247Ex-	-10.76	1.16	1160000	5.08	0.81	-1.89	0.16	0.37
P4-A	1P	B247Ey+	2.01	1.16	1160000	2.66	11.22	0.49	4.22	0.18
P4-A	1P	B247Ey+	-4.48	1.16	1160000	3.67	12.45	-0.02	3.39	0.01
P4-A	1P	B247Ey-	-15.92	1.16	1160000	6.24	-7.49	-0.94	1.20	0.15
P4-A	1P	B247Ey-	-6.67	1.16	1160000	4.16	-10.71	0.02	2.57	0.00
P5-A	2P	B241	-1.49	0.45	450000	1.37	0.85	0.01	0.62	0.01

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	A_m (m^2)	A_m (mm^2)	ΦV_m (ton)	V22u (ton)	V33u (ton)	I.S.$_{V22}$	I.S.$_{V33}$
P5-A	2P	B241	-12.85	0.45	450000	3.92	0.01	0.06	0.00	0.02
P5-A	2P	B242	-1.29	0.45	450000	1.32	0.67	0.01	0.51	0.01
P5-A	2P	B242	-11.16	0.45	450000	3.54	-0.05	0.06	0.01	0.02
P5-A	2P	B243LL	-1.32	0.45	450000	1.33	0.54	0.01	0.41	0.01
P5-A	2P	B243LL	-11.49	0.45	450000	3.62	-0.16	0.07	0.04	0.02
P5-A	2P	B245Ex+	-4.8	0.45	450000	2.11	7.92	0.58	3.75	0.27
P5-A	2P	B245Ex+	-7.46	0.45	450000	2.71	7.46	-1.31	2.75	0.48
P5-A	2P	B245Ex-	2.24	0.45	450000	1.03	-6.46	-0.55	6.26	0.53
P5-A	2P	B245Ex-	-14.57	0.45	450000	4.31	-7.44	1.42	1.73	0.33
P5-A	2P	B245Ey+	-5.04	0.45	450000	2.17	0.44	1.36	0.20	0.63
P5-A	2P	B245Ey+	13.75	0.45	450000	1.03	-5.24	4.83	5.08	4.68
P5-A	2P	B245Ey-	2.48	0.45	450000	1.03	1.02	-1.33	0.99	1.29
P5-A	2P	B245Ey-	-35.78	0.45	450000	9.08	5.25	-4.72	0.58	0.52
P5-A	2P	B247Ex+	-4.48	0.45	450000	2.04	7.73	0.57	3.79	0.28
P5-A	2P	B247Ex+	-4.7	0.45	450000	2.09	7.45	-1.33	3.56	0.64
P5-A	2P	B247Ex-	2.56	0.45	450000	1.03	-6.64	-0.55	6.43	0.53
P5-A	2P	B247Ex-	-11.82	0.45	450000	3.69	-7.45	1.41	2.02	0.38
P5-A	2P	B247Ey+	-4.72	0.45	450000	2.09	0.25	1.35	0.12	0.64
P5-A	2P	B247Ey+	16.51	0.45	450000	1.03	-5.24	4.82	5.08	4.67
P5-A	2P	B247Ey-	2.8	0.45	450000	1.03	0.84	-1.34	0.81	1.30
P5-A	2P	B247Ey-	-33.03	0.45	450000	8.46	5.25	-4.74	0.62	0.56
P6-A	2P	B241	-1.84	0.8	800000	2.25	0.10	-0.06	0.04	0.03
P6-A	2P	B241	-14.39	0.8	800000	5.07	0.92	-0.06	0.18	0.01
P6-A	2P	B242	-1.92	0.8	800000	2.27	0.06	-0.06	0.03	0.03
P6-A	2P	B242	-12.73	0.8	800000	4.70	0.75	-0.05	0.16	0.01
P6-A	2P	B243LL	-2.69	0.8	800000	2.44	0.02	-0.09	0.01	0.04
P6-A	2P	B243LL	-13.6	0.8	800000	4.90	0.67	-0.05	0.14	0.01
P6-A	2P	B245Ex+	-1.34	0.8	800000	2.14	9.71	0.13	4.54	0.06
P6-A	2P	B245Ex+	-20.38	0.8	800000	6.42	15.03	-0.24	2.34	0.04
P6-A	2P	B245Ex-	-1.81	0.8	800000	2.24	-9.54	-0.23	4.25	0.10
P6-A	2P	B245Ex-	-4.28	0.8	800000	2.80	-13.46	0.14	4.81	0.05
P6-A	2P	B245Ey+	-2.55	0.8	800000	2.41	-1.70	3.52	0.71	1.46
P6-A	2P	B245Ey+	0.94	0.8	800000	1.84	-0.97	1.51	0.53	0.82
P6-A	2P	B245Ey-	-0.59	0.8	800000	1.97	1.87	-3.62	0.95	1.84
P6-A	2P	B245Ey-	-25.61	0.8	800000	7.60	2.54	-1.61	0.33	0.21
P6-A	2P	B247Ex+	-0.94	0.8	800000	2.05	9.69	0.14	4.73	0.07
P6-A	2P	B247Ex+	-17.3	0.8	800000	5.73	14.83	-0.23	2.59	0.04
P6-A	2P	B247Ex-	-1.42	0.8	800000	2.15	-9.56	-0.21	4.44	0.10
P6-A	2P	B247Ex-	-1.2	0.8	800000	2.11	-13.65	0.15	6.48	0.07
P6-A	2P	B247Ey+	-2.16	0.8	800000	2.32	-1.72	3.53	0.74	1.52
P6-A	2P	B247Ey+	4.03	0.8	800000	1.84	-1.17	1.52	0.64	0.83
P6-A	2P	B247Ey-	-0.2	0.8	800000	1.88	1.85	-3.61	0.98	1.92
P6-A	2P	B247Ey-	-22.53	0.8	800000	6.90	2.35	-1.60	0.34	0.23
P7-A	2P	B241	-1.4	0.64	640000	1.78	-0.13	-0.03	0.07	0.02
P7-A	2P	B241	-8.51	0.64	640000	3.38	-0.07	-0.05	0.02	0.01
P7-A	2P	B242	-1.46	0.64	640000	1.80	-0.10	-0.03	0.06	0.02
P7-A	2P	B242	-7.62	0.64	640000	3.18	-0.06	-0.04	0.02	0.01
P7-A	2P	B243LL	-2.05	0.64	640000	1.93	-0.08	-0.04	0.04	0.02
P7-A	2P	B243LL	-8.33	0.64	640000	3.34	-0.07	-0.04	0.02	0.01
P7-A	2P	B245Ex+	-1.27	0.64	640000	1.75	4.62	-0.13	2.63	0.07
P7-A	2P	B245Ex+	-9.35	0.64	640000	3.57	3.97	-0.04	1.11	0.01
P7-A	2P	B245Ex-	-1.12	0.64	640000	1.72	-4.84	0.08	2.81	0.05
P7-A	2P	B245Ex-	-5.24	0.64	640000	2.65	-4.08	-0.04	1.54	0.02
P7-A	2P	B245Ey+	-3.22	0.64	640000	2.19	-0.37	4.11	0.17	1.87
P7-A	2P	B245Ey+	4.58	0.64	640000	1.47	-0.82	1.99	0.56	1.36
P7-A	2P	B245Ey-	0.83	0.64	640000	1.47	0.16	-4.15	0.11	2.83
P7-A	2P	B245Ey-	-19.17	0.64	640000	5.78	0.71	-2.07	0.12	0.36
P7-A	2P	B247Ex+	-0.97	0.64	640000	1.69	4.65	-0.12	2.76	0.07
P7-A	2P	B247Ex+	-7.53	0.64	640000	3.16	3.98	-0.03	1.26	0.01

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	A_m (m^2)	A_m (mm^2)	ΦV_m (ton)	V22u (ton)	V33u (ton)	I.S.$_{V22}$	I.S.$_{V33}$
P7-A	2P	B247Ex-	-0.82	0.64	640000	1.65	-4.81	0.09	2.91	0.05
P7-A	2P	B247Ex-	-3.42	0.64	640000	2.24	-4.07	-0.03	1.82	0.01
P7-A	2P	B247Ey+	-2.92	0.64	640000	2.13	-0.35	4.12	0.16	1.94
P7-A	2P	B247Ey+	6.41	0.64	640000	1.47	-0.81	2.00	0.55	1.36
P7-A	2P	B247Ey-	1.13	0.64	640000	1.47	0.18	-4.15	0.12	2.83
P7-A	2P	B247Ey-	-17.35	0.64	640000	5.37	0.72	-2.06	0.13	0.38
P8-A	2P	B241	-1.69	0.74	740000	2.08	-0.08	-0.06	0.04	0.03
P8-A	2P	B241	-9.98	0.74	740000	3.94	-0.13	-0.05	0.03	0.01
P8-A	2P	B242	-1.77	0.74	740000	2.10	-0.07	-0.07	0.03	0.03
P8-A	2P	B242	-8.94	0.74	740000	3.71	-0.11	-0.04	0.03	0.01
P8-A	2P	B243LL	-2.49	0.74	740000	2.26	-0.05	-0.09	0.02	0.04
P8-A	2P	B243LL	-9.79	0.74	740000	3.90	-0.11	-0.04	0.03	0.01
P8-A	2P	B245Ex+	-1.47	0.74	740000	2.03	3.73	-0.02	1.84	0.01
P8-A	2P	B245Ex+	-8.36	0.74	740000	3.58	5.18	-0.03	1.45	0.01
P8-A	2P	B245Ex-	-1.42	0.74	740000	2.02	-3.87	-0.09	1.92	0.04
P8-A	2P	B245Ex-	-8.74	0.74	740000	3.66	-5.39	-0.04	1.47	0.01
P8-A	2P	B245Ey+	-5.01	0.74	740000	2.83	-0.49	7.21	0.17	2.55
P8-A	2P	B245Ey+	7.83	0.74	740000	1.70	-0.46	2.94	0.27	1.73
P8-A	2P	B245Ey-	2.12	0.74	740000	1.70	0.35	-7.32	0.21	4.31
P8-A	2P	B245Ey-	-24.93	0.74	740000	7.31	0.25	-3.01	0.03	0.41
P8-A	2P	B247Ex+	-1.11	0.74	740000	1.95	3.75	-0.01	1.93	0.01
P8-A	2P	B247Ex+	-6.23	0.74	740000	3.10	5.21	-0.02	1.68	0.01
P8-A	2P	B247Ex-	-1.06	0.74	740000	1.94	-3.85	-0.07	1.99	0.04
P8-A	2P	B247Ex-	-6.6	0.74	740000	3.18	-5.37	-0.03	1.69	0.01
P8-A	2P	B247Ey+	-4.65	0.74	740000	2.74	-0.47	7.23	0.17	2.63
P8-A	2P	B247Ey+	9.97	0.74	740000	1.70	-0.44	2.95	0.26	1.74
P8-A	2P	B247Ey-	2.48	0.74	740000	1.70	0.36	-7.31	0.21	4.31
P8-A	2P	B247Ey-	-22.79	0.74	740000	6.83	0.28	-3.00	0.04	0.44
P9-A	2P	B241	-1.79	0.73	730000	2.08	-0.11	-0.02	0.05	0.01
P9-A	2P	B241	-9.81	0.73	730000	3.88	-0.11	-0.04	0.03	0.01
P9-A	2P	B242	-1.88	0.73	730000	2.10	-0.10	-0.02	0.05	0.01
P9-A	2P	B242	-8.79	0.73	730000	3.65	-0.10	-0.04	0.03	0.01
P9-A	2P	B243LL	-2.65	0.73	730000	2.27	-0.10	-0.03	0.04	0.01
P9-A	2P	B243LL	-9.62	0.73	730000	3.84	-0.10	-0.04	0.03	0.01
P9-A	2P	B245Ex+	-1.52	0.73	730000	2.02	3.84	-0.02	1.90	0.01
P9-A	2P	B245Ex+	-8.55	0.73	730000	3.60	4.99	-0.03	1.39	0.01
P9-A	2P	B245Ex-	-1.54	0.73	730000	2.02	-4.02	-0.01	1.99	0.00
P9-A	2P	B245Ex-	-8.27	0.73	730000	3.54	-5.18	-0.04	1.47	0.01
P9-A	2P	B245Ey+	-4.39	0.73	730000	2.66	-0.56	6.99	0.21	2.63
P9-A	2P	B245Ey+	8.56	0.73	730000	1.67	-0.97	3.04	0.58	1.82
P9-A	2P	B245Ey-	1.33	0.73	730000	1.67	0.37	-7.03	0.22	4.20
P9-A	2P	B245Ey-	-25.38	0.73	730000	7.39	0.78	-3.12	0.11	0.42
P9-A	2P	B247Ex+	-1.14	0.73	730000	1.93	3.86	-0.02	2.00	0.01
P9-A	2P	B247Ex+	-6.44	0.73	730000	3.12	5.02	-0.03	1.61	0.01
P9-A	2P	B247Ex-	-1.16	0.73	730000	1.94	-4.00	-0.01	2.07	0.01
P9-A	2P	B247Ex-	-6.17	0.73	730000	3.06	-5.16	-0.03	1.68	0.01
P9-A	2P	B247Ey+	-4.01	0.73	730000	2.58	-0.53	7.00	0.21	2.72
P9-A	2P	B247Ey+	10.66	0.73	730000	1.67	-0.95	3.05	0.57	1.82
P9-A	2P	B247Ey-	1.71	0.73	730000	1.67	0.40	-7.02	0.24	4.19
P9-A	2P	B247Ey-	-23.28	0.73	730000	6.91	0.80	-3.11	0.12	0.45
P10-A	2P	B241	-1.7	0.72	720000	2.03	-0.07	-0.05	0.03	0.02
P10-A	2P	B241	-9.48	0.72	720000	3.78	-0.08	-0.05	0.02	0.01
P10-A	2P	B242	-1.79	0.72	720000	2.05	-0.06	-0.05	0.03	0.02
P10-A	2P	B242	-8.49	0.72	720000	3.56	-0.07	-0.04	0.02	0.01
P10-A	2P	B243LL	-2.52	0.72	720000	2.22	-0.06	-0.07	0.03	0.03
P10-A	2P	B243LL	-9.29	0.72	720000	3.74	-0.07	-0.05	0.02	0.01
P10-A	2P	B245Ex+	-1.37	0.72	720000	1.96	4.33	-0.03	2.21	0.02
P10-A	2P	B245Ex+	-7.46	0.72	720000	3.33	4.75	-0.04	1.43	0.01
P10-A	2P	B245Ex-	-1.55	0.72	720000	2.00	-4.45	-0.05	2.22	0.02

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	A_m (m^2)	A_m (mm^2)	ΦV_m (ton)	V22u (ton)	V33u (ton)	I.S.$_{V22}$	I.S.$_{V33}$
P10-A	2P	B245Ex-	-8.79	0.72	720000	3.63	-4.89	-0.05	1.35	0.01
P10-A	2P	B245Ey+	-4.48	0.72	720000	2.66	-0.87	7.13	0.33	2.68
P10-A	2P	B245Ey+	7.53	0.72	720000	1.65	-1.04	2.61	0.63	1.58
P10-A	2P	B245Ey-	1.56	0.72	720000	1.65	0.76	-7.21	0.46	4.36
P10-A	2P	B245Ey-	-23.78	0.72	720000	7.00	0.90	-2.69	0.13	0.38
P10-A	2P	B247Ex+	-1.01	0.72	720000	1.88	4.34	-0.02	2.31	0.01
P10-A	2P	B247Ex+	-5.43	0.72	720000	2.87	4.77	-0.03	1.66	0.01
P10-A	2P	B247Ex-	-1.18	0.72	720000	1.92	-4.43	-0.04	2.31	0.02
P10-A	2P	B247Ex-	-6.76	0.72	720000	3.17	-4.88	-0.04	1.54	0.01
P10-A	2P	B247Ey+	-4.12	0.72	720000	2.58	-0.86	7.14	0.33	2.77
P10-A	2P	B247Ey+	9.56	0.72	720000	1.65	-1.03	2.62	0.62	1.59
P10-A	2P	B247Ey-	1.93	0.72	720000	1.65	0.77	-7.20	0.47	4.36
P10-A	2P	B247Ey-	-21.75	0.72	720000	6.55	0.92	-2.68	0.14	0.41
P11-A	2P	B241	-2	0.96	960000	2.65	-0.08	-0.06	0.03	0.02
P11-A	2P	B241	-13.09	0.96	960000	5.15	-0.17	-0.05	0.03	0.01
P11-A	2P	B242	-2.1	0.96	960000	2.68	-0.05	-0.07	0.02	0.03
P11-A	2P	B242	-11.71	0.96	960000	4.84	-0.14	-0.04	0.03	0.01
P11-A	2P	B243LL	-2.94	0.96	960000	2.86	-0.02	-0.09	0.01	0.03
P11-A	2P	B243LL	-12.78	0.96	960000	5.08	-0.13	-0.04	0.03	0.01
P11-A	2P	B245Ex+	-1.64	0.96	960000	2.57	6.92	0.03	2.69	0.01
P11-A	2P	B245Ex+	-8.52	0.96	960000	4.12	9.59	-0.05	2.33	0.01
P11-A	2P	B245Ex-	-1.79	0.96	960000	2.61	-7.05	-0.14	2.71	0.05
P11-A	2P	B245Ex-	-13.91	0.96	960000	5.33	-9.88	-0.03	1.85	0.01
P11-A	2P	B245Ey+	-3.05	0.96	960000	2.89	-1.62	4.48	0.56	1.55
P11-A	2P	B245Ey+	-1.14	0.96	960000	2.46	-2.31	2.25	0.94	0.91
P11-A	2P	B245Ey-	-0.38	0.96	960000	2.29	1.48	-4.59	0.65	2.01
P11-A	2P	B245Ey-	-21.29	0.96	960000	6.99	2.02	-2.33	0.29	0.33
P11-A	2P	B247Ex+	-1.21	0.96	960000	2.47	6.94	0.05	2.80	0.02
P11-A	2P	B247Ex+	-5.72	0.96	960000	3.49	9.62	-0.04	2.76	0.01
P11-A	2P	B247Ex-	-1.36	0.96	960000	2.51	-7.04	-0.13	2.81	0.05
P11-A	2P	B247Ex-	-11.1	0.96	960000	4.70	-9.84	-0.02	2.09	0.00
P11-A	2P	B247Ey+	-2.62	0.96	960000	2.79	-1.60	4.49	0.57	1.61
P11-A	2P	B247Ey+	1.66	0.96	960000	2.20	-2.27	2.26	1.03	1.03
P11-A	2P	B247Ey-	0.05	0.96	960000	2.20	1.50	-4.57	0.68	2.07
P11-A	2P	B247Ey-	-18.48	0.96	960000	6.36	2.05	-2.32	0.32	0.36
P12-A	2P	B241	-1.05	0.56	560000	1.52	0.01	-0.01	0.01	0.01
P12-A	2P	B241	-9.12	0.56	560000	3.34	-0.68	-0.08	0.20	0.02
P12-A	2P	B242	-1.1	0.56	560000	1.53	0.03	-0.01	0.02	0.01
P12-A	2P	B242	-8.12	0.56	560000	3.11	-0.59	-0.07	0.19	0.02
P12-A	2P	B243LL	-1.54	0.56	560000	1.63	0.06	-0.02	0.04	0.01
P12-A	2P	B243LL	-8.76	0.56	560000	3.26	-0.61	-0.08	0.19	0.02
P12-A	2P	B245Ex+	0.08	0.56	560000	1.28	8.73	-0.09	6.79	0.07
P12-A	2P	B245Ex+	1.98	0.56	560000	1.28	7.57	0.02	5.89	0.02
P12-A	2P	B245Ex-	-1.88	0.56	560000	1.71	-8.71	0.08	5.10	0.05
P12-A	2P	B245Ex-	-17.62	0.56	560000	5.25	-8.74	-0.16	1.66	0.03
P12-A	2P	B245Ey+	-2.2	0.56	560000	1.78	-3.24	0.94	1.82	0.53
P12-A	2P	B245Ey+	-5.27	0.56	560000	2.47	-2.56	0.26	1.04	0.11
P12-A	2P	B245Ey-	0.4	0.56	560000	1.28	3.27	-0.95	2.55	0.74
P12-A	2P	B245Ey-	-10.37	0.56	560000	3.62	1.38	-0.40	0.38	0.11
P12-A	2P	B247Ex+	0.3	0.56	560000	1.28	8.73	-0.09	6.79	0.07
P12-A	2P	B247Ex+	3.93	0.56	560000	1.28	7.72	0.03	6.01	0.02
P12-A	2P	B247Ex-	-1.65	0.56	560000	1.66	-8.71	0.08	5.26	0.05
P12-A	2P	B247Ex-	-15.66	0.56	560000	4.81	-8.60	-0.14	1.79	0.03
P12-A	2P	B247Ey+	-1.98	0.56	560000	1.73	-3.25	0.94	1.88	0.54
P12-A	2P	B247Ey+	-3.31	0.56	560000	2.03	-2.41	0.27	1.19	0.13
P12-A	2P	B247Ey-	0.63	0.56	560000	1.28	3.26	-0.95	2.54	0.74
P12-A	2P	B247Ey-	-8.42	0.56	560000	3.18	1.53	-0.38	0.48	0.12
P13-A	2P	B241	-2.44	1.43	1430000	3.83	-0.22	-0.10	0.06	0.03
P13-A	2P	B241	-21.01	1.43	1430000	8.01	1.13	-0.29	0.14	0.04

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	A_m (m^2)	A_m (mm^2)	ΦV_m (ton)	V22u (ton)	V33u (ton)	I.S.$_{V22}$	I.S.$_{V33}$
P13-A	2P	B242	-2.53	1.43	1430000	3.85	-0.17	-0.11	0.04	0.03
P13-A	2P	B242	-18.53	1.43	1430000	7.45	1.10	-0.26	0.15	0.03
P13-A	2P	B243LL	-3.5	1.43	1430000	4.07	-0.15	-0.15	0.04	0.04
P13-A	2P	B243LL	-19.7	1.43	1430000	7.71	1.37	-0.28	0.18	0.04
P13-A	2P	B245Ex+	-1.92	1.43	1430000	3.71	21.94	1.03	5.91	0.28
P13-A	2P	B245Ex+	-24.43	1.43	1430000	8.78	27.03	-0.19	3.08	0.02
P13-A	2P	B245Ex-	-2.27	1.43	1430000	3.79	-22.32	-1.21	5.89	0.32
P13-A	2P	B245Ex-	-11.58	1.43	1430000	5.89	-25.09	-0.31	4.26	0.05
P13-A	2P	B245Ey+	4.11	1.43	1430000	3.28	-0.93	1.38	0.28	0.42
P13-A	2P	B245Ey+	9.87	1.43	1430000	3.28	-0.33	1.41	0.10	0.43
P13-A	2P	B245Ey-	-8.3	1.43	1430000	5.15	0.56	-1.55	0.11	0.30
P13-A	2P	B245Ey-	-45.88	1.43	1430000	13.60	2.27	-1.91	0.17	0.14
P13-A	2P	B247Ex+	-1.39	1.43	1430000	3.59	21.99	1.05	6.12	0.29
P13-A	2P	B247Ex+	-19.93	1.43	1430000	7.77	26.78	-0.12	3.45	0.02
P13-A	2P	B247Ex-	-1.74	1.43	1430000	3.67	-22.27	-1.18	6.06	0.32
P13-A	2P	B247Ex-	-7.08	1.43	1430000	4.87	-25.33	-0.25	5.20	0.05
P13-A	2P	B247Ey+	4.64	1.43	1430000	3.28	-0.89	1.40	0.27	0.43
P13-A	2P	B247Ey+	14.37	1.43	1430000	3.28	-0.57	1.48	0.17	0.45
P13-A	2P	B247Ey-	-7.77	1.43	1430000	5.03	0.60	-1.53	0.12	0.30
P13-A	2P	B247Ey-	-41.38	1.43	1430000	12.59	2.03	-1.85	0.16	0.15
P14-A	2P	B241	-2.42	0.73	730000	2.22	0.83	0.03	0.37	0.01
P14-A	2P	B241	-19.03	0.73	730000	5.96	0.91	-0.03	0.15	0.01
P14-A	2P	B242	-2.17	0.73	730000	2.16	0.60	0.02	0.28	0.01
P14-A	2P	B242	-16.47	0.73	730000	5.38	0.74	-0.04	0.14	0.01
P14-A	2P	B243LL	-2.38	0.73	730000	2.21	0.35	0.02	0.16	0.01
P14-A	2P	B243LL	-16.83	0.73	730000	5.46	0.65	-0.05	0.12	0.01
P14-A	2P	B245Ex+	-3.84	0.73	730000	2.54	7.36	-0.88	2.90	0.35
P14-A	2P	B245Ex+	-20.29	0.73	730000	6.24	9.62	3.08	1.54	0.49
P14-A	2P	B245Ex-	-0.31	0.73	730000	1.74	-5.95	0.93	3.41	0.53
P14-A	2P	B245Ex-	-12.33	0.73	730000	4.45	-8.06	-3.14	1.81	0.71
P14-A	2P	B245Ey+	3.4	0.73	730000	1.67	2.19	2.46	1.31	1.47
P14-A	2P	B245Ey+	-52.14	0.73	730000	13.41	7.74	13.52	0.58	1.01
P14-A	2P	B245Ey-	-7.55	0.73	730000	3.37	-0.78	-2.41	0.23	0.71
P14-A	2P	B245Ey-	19.52	0.73	730000	1.67	-6.18	-13.58	3.69	8.11
P14-A	2P	B247Ex+	-3.32	0.73	730000	2.42	7.19	-0.89	2.97	0.37
P14-A	2P	B247Ex+	-16.22	0.73	730000	5.32	9.42	3.08	1.77	0.58
P14-A	2P	B247Ex-	0.21	0.73	730000	1.67	-6.13	0.92	3.66	0.55
P14-A	2P	B247Ex-	-8.26	0.73	730000	3.53	-8.26	-3.13	2.34	0.89
P14-A	2P	B247Ey+	3.92	0.73	730000	1.67	2.02	2.45	1.21	1.46
P14-A	2P	B247Ey+	-48.07	0.73	730000	12.49	7.55	13.52	0.60	1.08
P14-A	2P	B247Ey-	-7.03	0.73	730000	3.26	-0.95	-2.42	0.29	0.74
P14-A	2P	B247Ey-	23.59	0.73	730000	1.67	-6.38	-13.57	3.81	8.10
P15-A	2P	B241	-1.65	0.73	730000	2.05	0.01	0.06	0.00	0.03
P15-A	2P	B241	-9.91	0.73	730000	3.90	-0.06	0.08	0.02	0.02
P15-A	2P	B242	-1.72	0.73	730000	2.06	-	0.06	-	0.03
P15-A	2P	B242	-8.79	0.73	730000	3.65	-0.06	0.07	0.02	0.02
P15-A	2P	B243LL	-2.4	0.73	730000	2.21	-0.02	0.09	0.01	0.04
P15-A	2P	B243LL	-9.45	0.73	730000	3.80	-0.10	0.07	0.03	0.02
P15-A	2P	B245Ex+	-2	0.73	730000	2.12	5.68	-0.12	2.67	0.06
P15-A	2P	B245Ex+	-9.77	0.73	730000	3.87	5.19	0.13	1.34	0.03
P15-A	2P	B245Ex-	-0.82	0.73	730000	1.86	-5.67	0.22	3.05	0.12
P15-A	2P	B245Ex-	-7.22	0.73	730000	3.30	-5.29	-	1.60	-
P15-A	2P	B245Ey+	-0.58	0.73	730000	1.81	1.08	5.23	0.60	2.90
P15-A	2P	B245Ey+	-21.46	0.73	730000	6.50	-0.26	1.62	0.04	0.25
P15-A	2P	B245Ey-	-2.25	0.73	730000	2.18	-1.07	-5.13	0.49	2.35
P15-A	2P	B245Ey-	4.47	0.73	730000	1.67	0.16	-1.49	0.10	0.89
P15-A	2P	B247Ex+	-1.65	0.73	730000	2.05	5.67	-0.13	2.77	0.06
P15-A	2P	B247Ex+	-7.65	0.73	730000	3.40	5.20	0.11	1.53	0.03
P15-A	2P	B247Ex-	-0.47	0.73	730000	1.78	-5.67	0.21	3.18	0.12

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	A_m (m^2)	A_m (mm^2)	ΦV_m (ton)	V22u (ton)	V33u (ton)	I.S.$_{V22}$	I.S.$_{V33}$
P15-A	2P	B247Ex-	-5.1	0.73	730000	2.82	-5.27	-0.01	1.87	0.00
P15-A	2P	B247Ey+	-0.23	0.73	730000	1.73	1.08	5.22	0.63	3.02
P15-A	2P	B247Ey+	-19.33	0.73	730000	6.02	-0.25	1.60	0.04	0.27
P15-A	2P	B247Ey-	-1.89	0.73	730000	2.10	-1.07	-5.14	0.51	2.45
P15-A	2P	B247Ey-	6.59	0.73	730000	1.67	0.17	-1.50	0.10	0.90
P16-A	2P	B241	-1.15	0.58	580000	1.59	0.07	0.02	0.04	0.01
P16-A	2P	B241	-7.43	0.58	580000	3.00	-0.05	0.06	0.02	0.02
P16-A	2P	B242	-1.21	0.58	580000	1.60	0.10	0.02	0.06	0.01
P16-A	2P	B242	-6.63	0.58	580000	2.82	-0.04	0.05	0.01	0.02
P16-A	2P	B243LL	-1.7	0.58	580000	1.71	0.19	0.03	0.11	0.02
P16-A	2P	B243LL	-7.2	0.58	580000	2.95	-0.05	0.05	0.02	0.02
P16-A	2P	B245Ex+	-1.23	0.58	580000	1.61	3.77	0.06	2.35	0.04
P16-A	2P	B245Ex+	-7.06	0.58	580000	2.92	2.51	0.06	0.86	0.02
P16-A	2P	B245Ex-	-0.73	0.58	580000	1.49	-3.66	-0.02	2.45	0.01
P16-A	2P	B245Ex-	-5.67	0.58	580000	2.61	-2.59	0.04	0.99	0.02
P16-A	2P	B245Ey+	0.9	0.58	580000	1.33	0.42	4.43	0.32	3.33
P16-A	2P	B245Ey+	-17.89	0.58	580000	5.36	0.15	2.02	0.03	0.38
P16-A	2P	B245Ey-	-2.86	0.58	580000	1.97	-0.30	-4.39	0.15	2.22
P16-A	2P	B245Ey-	5.16	0.58	580000	1.33	-0.22	-1.92	0.17	1.44
P16-A	2P	B247Ex+	-0.99	0.58	580000	1.55	3.76	0.06	2.42	0.04
P16-A	2P	B247Ex+	-5.47	0.58	580000	2.56	2.52	0.04	0.98	0.02
P16-A	2P	B247Ex-	-0.48	0.58	580000	1.44	-3.67	-0.03	2.55	0.02
P16-A	2P	B247Ex-	-4.08	0.58	580000	2.25	-2.58	0.03	1.15	0.01
P16-A	2P	B247Ey+	1.14	0.58	580000	1.33	0.41	4.43	0.31	3.33
P16-A	2P	B247Ey+	-16.3	0.58	580000	5.00	0.16	2.00	0.03	0.40
P16-A	2P	B247Ey-	-2.62	0.58	580000	1.92	-0.32	-4.40	0.17	2.29
P16-A	2P	B247Ey-	6.75	0.58	580000	1.33	-0.22	-1.93	0.17	1.45
P17-A	2P	B241	-1.37	0.67	670000	1.85	-0.22	0.01	0.12	0.01
P17-A	2P	B241	-8.93	0.67	670000	3.55	-0.10	0.05	0.03	0.01
P17-A	2P	B242	-1.43	0.67	670000	1.86	-0.21	0.02	0.11	0.01
P17-A	2P	B242	-7.97	0.67	670000	3.33	-0.09	0.05	0.03	0.02
P17-A	2P	B243LL	-2.01	0.67	670000	1.99	-0.27	0.02	0.14	0.01
P17-A	2P	B243LL	-8.67	0.67	670000	3.49	-0.10	0.05	0.03	0.01
P17-A	2P	B245Ex+	-0.86	0.67	670000	1.73	2.95	0.03	1.70	0.02
P17-A	2P	B245Ex+	-7.89	0.67	670000	3.31	3.84	0.04	1.16	0.01
P17-A	2P	B245Ex-	-1.48	0.67	670000	1.87	-3.32	-0.01	1.78	0.01
P17-A	2P	B245Ex-	-7.42	0.67	670000	3.21	-4.01	0.05	1.25	0.02
P17-A	2P	B245Ey+	0.83	0.67	670000	1.54	-0.03	5.98	0.02	3.89
P17-A	2P	B245Ey+	-22.92	0.67	670000	6.69	0.64	3.08	0.10	0.46
P17-A	2P	B245Ey-	-3.18	0.67	670000	2.25	-0.34	-5.95	0.15	2.64
P17-A	2P	B245Ey-	7.61	0.67	670000	1.54	-0.82	-2.99	0.53	1.95
P17-A	2P	B247Ex+	-0.57	0.67	670000	1.67	3.00	0.03	1.80	0.02
P17-A	2P	B247Ex+	-5.98	0.67	670000	2.88	3.86	0.03	1.34	0.01
P17-A	2P	B247Ex-	-1.19	0.67	670000	1.80	-3.28	-0.01	1.82	0.01
P17-A	2P	B247Ex-	-5.5	0.67	670000	2.77	-3.99	0.04	1.44	0.01
P17-A	2P	B247Ey+	1.12	0.67	670000	1.54	0.01	5.97	0.01	3.88
P17-A	2P	B247Ey+	-21.01	0.67	670000	6.26	0.66	3.07	0.11	0.49
P17-A	2P	B247Ey-	-2.88	0.67	670000	2.19	-0.29	-5.95	0.13	2.72
P17-A	2P	B247Ey-	9.53	0.67	670000	1.54	-0.79	-3.00	0.51	1.95
P18-A	2P	B241	-1.76	0.79	790000	2.21	-0.72	0.04	0.33	0.02
P18-A	2P	B241	-12.89	0.79	790000	4.71	-0.49	0.05	0.10	0.01
P18-A	2P	B242	-1.84	0.79	790000	2.23	-0.65	0.04	0.29	0.02
P18-A	2P	B242	-11.53	0.79	790000	4.41	-0.44	0.04	0.10	0.01
P18-A	2P	B243LL	-2.58	0.79	790000	2.39	-0.73	0.06	0.31	0.03
P18-A	2P	B243LL	-12.6	0.79	790000	4.65	-0.50	0.04	0.11	0.01
P18-A	2P	B245Ex+	-1.88	0.79	790000	2.24	3.60	0.05	1.61	0.02
P18-A	2P	B245Ex+	-12.69	0.79	790000	4.67	9.44	0.03	2.02	0.01
P18-A	2P	B245Ex-	-1.14	0.79	790000	2.07	-4.84	0.02	2.34	0.01
P18-A	2P	B245Ex-	-9.39	0.79	790000	3.93	-10.27	0.05	2.62	0.01

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	A_m (m^2)	A_m (mm^2)	ΦV_m (ton)	V22u (ton)	V33u (ton)	I.S.$_{V22}$	I.S.$_{V33}$
P18-A	2P	B245Ey+	0.66	0.79	790000	1.81	-0.28	8.17	0.15	4.51
P18-A	2P	B245Ey+	-31.53	0.79	790000	8.91	1.05	5.56	0.12	0.62
P18-A	2P	B245Ey-	-3.67	0.79	790000	2.64	-0.96	-8.11	0.36	3.07
P18-A	2P	B245Ey-	9.45	0.79	790000	1.81	-1.88	-5.48	1.04	3.02
P18-A	2P	B247Ex+	-1.5	0.79	790000	2.15	3.75	0.04	1.74	0.02
P18-A	2P	B247Ex+	-9.93	0.79	790000	4.05	9.54	0.02	2.36	0.00
P18-A	2P	B247Ex-	-0.76	0.79	790000	1.98	-4.68	0.01	2.36	0.01
P18-A	2P	B247Ex-	-6.63	0.79	790000	3.30	-10.17	0.04	3.08	0.01
P18-A	2P	B247Ey+	1.03	0.79	790000	1.81	-0.12	8.17	0.07	4.51
P18-A	2P	B247Ey+	-28.77	0.79	790000	8.29	1.16	5.55	0.14	0.67
P18-A	2P	B247Ey-	-3.3	0.79	790000	2.56	-0.81	-8.12	0.32	3.18
P18-A	2P	B247Ey-	12.21	0.79	790000	1.81	-1.78	-5.49	0.98	3.03
P19-A	2P	B241	-1.76	0.79	790000	2.21	0.61	0.04	0.28	0.02
P19-A	2P	B241	-12.9	0.79	790000	4.72	0.20	0.05	0.04	0.01
P19-A	2P	B242	-1.85	0.79	790000	2.23	0.56	0.04	0.25	0.02
P19-A	2P	B242	-11.54	0.79	790000	4.41	0.19	0.05	0.04	0.01
P19-A	2P	B243LL	-2.58	0.79	790000	2.39	0.64	0.06	0.27	0.03
P19-A	2P	B243LL	-12.59	0.79	790000	4.65	0.24	0.05	0.05	0.01
P19-A	2P	B245Ex+	-0.9	0.79	790000	2.02	6.07	0.03	3.01	0.01
P19-A	2P	B245Ex+	-7.77	0.79	790000	3.56	10.12	0.06	2.84	0.02
P19-A	2P	B245Ex-	-2.12	0.79	790000	2.29	-5.02	0.03	2.19	0.01
P19-A	2P	B245Ex-	-14.35	0.79	790000	5.04	-9.78	0.03	1.94	0.01
P19-A	2P	B245Ey+	1.04	0.79	790000	1.81	1.62	7.67	0.89	4.23
P19-A	2P	B245Ey+	-29.92	0.79	790000	8.54	1.80	5.27	0.21	0.62
P19-A	2P	B245Ey-	-4.06	0.79	790000	2.73	-0.57	-7.61	0.21	2.79
P19-A	2P	B245Ey-	7.8	0.79	790000	1.81	-1.46	-5.18	0.81	2.86
P19-A	2P	B247Ex+	-0.52	0.79	790000	1.93	5.94	0.02	3.08	0.01
P19-A	2P	B247Ex+	-5.01	0.79	790000	2.94	10.07	0.05	3.43	0.02
P19-A	2P	B247Ex-	-1.74	0.79	790000	2.20	-5.15	0.02	2.34	0.01
P19-A	2P	B247Ex-	-11.58	0.79	790000	4.42	-9.82	0.02	2.22	0.00
P19-A	2P	B247Ey+	1.42	0.79	790000	1.81	1.49	7.67	0.82	4.23
P19-A	2P	B247Ey+	-27.16	0.79	790000	7.92	1.76	5.26	0.22	0.66
P19-A	2P	B247Ey-	-3.69	0.79	790000	2.64	-0.70	-7.62	0.26	2.88
P19-A	2P	B247Ey-	10.57	0.79	790000	1.81	-1.50	-5.19	0.83	2.86
P20-A	2P	B241	-2.03	1.12	1120000	3.03	-0.02	0.06	0.01	0.02
P20-A	2P	B241	-14.92	1.12	1120000	5.93	-0.05	0.06	0.01	0.01
P20-A	2P	B242	-2.12	1.12	1120000	3.05	-	0.07	-	0.02
P20-A	2P	B242	-13.29	1.12	1120000	5.56	-0.03	0.05	0.01	0.01
P20-A	2P	B243LL	-2.97	1.12	1120000	3.24	0.03	0.09	0.01	0.03
P20-A	2P	B243LL	-14.41	1.12	1120000	5.81	-0.01	0.05	0.00	0.01
P20-A	2P	B245Ex+	-1.64	1.12	1120000	2.94	7.99	-	2.72	-
P20-A	2P	B245Ex+	-10.18	1.12	1120000	4.86	12.54	0.08	2.58	0.02
P20-A	2P	B245Ex-	-1.83	1.12	1120000	2.98	-8.01	0.11	2.69	0.04
P20-A	2P	B245Ex-	-15.39	1.12	1120000	6.03	-12.62	0.01	2.09	0.00
P20-A	2P	B245Ey+	-0.57	1.12	1120000	2.70	1.60	5.31	0.59	1.97
P20-A	2P	B245Ey+	-24.22	1.12	1120000	8.02	2.51	3.36	0.31	0.42
P20-A	2P	B245Ey-	-2.91	1.12	1120000	3.22	-1.63	-5.20	0.51	1.61
P20-A	2P	B245Ey-	-1.36	1.12	1120000	2.88	-2.59	-3.26	0.90	1.13
P20-A	2P	B247Ex+	-1.21	1.12	1120000	2.84	7.99	-0.02	2.81	0.01
P20-A	2P	B247Ex+	-6.99	1.12	1120000	4.14	12.55	0.07	3.03	0.02
P20-A	2P	B247Ex-	-1.4	1.12	1120000	2.88	-8.01	0.10	2.78	0.03
P20-A	2P	B247Ex-	-12.2	1.12	1120000	5.31	-12.61	-	2.37	-
P20-A	2P	B247Ey+	-0.13	1.12	1120000	2.60	1.61	5.30	0.62	2.04
P20-A	2P	B247Ey+	-21.02	1.12	1120000	7.30	2.52	3.35	0.35	0.46
P20-A	2P	B247Ey-	-2.47	1.12	1120000	3.13	-1.63	-5.22	0.52	1.67
P20-A	2P	B247Ey-	1.84	1.12	1120000	2.57	-2.58	-3.28	1.00	1.28
P21-A	2P	B241	-2.23	1.11	1110000	3.05	-0.09	0.01	0.03	0.00
P21-A	2P	B241	-14.08	1.11	1110000	5.71	-0.05	0.09	0.01	0.02
P21-A	2P	B242	-2.32	1.11	1110000	3.07	-0.04	0.01	0.01	0.00

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	A_m (m^2)	A_m (mm^2)	ΦV_m (ton)	V22u (ton)	V33u (ton)	I.S.$_{V22}$	I.S.$_{V33}$
P21-A	2P	B242	-12.49	1.11	1110000	5.36	-0.02	0.08	0.00	0.01
P21-A	2P	B243LL	-3.24	1.11	1110000	3.28	0.03	0.02	0.01	0.01
P21-A	2P	B243LL	-13.43	1.11	1110000	5.57	0.01	0.08	0.00	0.01
P21-A	2P	B245Ex+	2.75	1.11	1110000	2.55	11.45	0.40	4.50	0.16
P21-A	2P	B245Ex+	-9.11	1.11	1110000	4.60	12.40	0.02	2.70	0.00
P21-A	2P	B245Ex-	-6.57	1.11	1110000	4.02	-11.60	-0.38	2.88	0.09
P21-A	2P	B245Ex-	-15.03	1.11	1110000	5.93	-12.48	0.13	2.11	0.02
P21-A	2P	B245Ey+	1.45	1.11	1110000	2.55	3.59	0.88	1.41	0.35
P21-A	2P	B245Ey+	-17.73	1.11	1110000	6.54	3.32	0.76	0.51	0.12
P21-A	2P	B245Ey-	-5.27	1.11	1110000	3.73	-3.75	-0.87	1.00	0.23
P21-A	2P	B245Ey-	-6.4	1.11	1110000	3.99	-3.40	-0.61	0.85	0.15
P21-A	2P	B247Ex+	3.23	1.11	1110000	2.55	11.47	0.40	4.50	0.16
P21-A	2P	B247Ex+	-6.09	1.11	1110000	3.92	12.41	-	3.17	-
P21-A	2P	B247Ex-	-6.09	1.11	1110000	3.92	-11.58	-0.39	2.96	0.10
P21-A	2P	B247Ex-	-12.01	1.11	1110000	5.25	-12.47	0.11	2.38	0.02
P21-A	2P	B247Ey+	1.92	1.11	1110000	2.55	3.61	0.88	1.42	0.35
P21-A	2P	B247Ey+	-14.71	1.11	1110000	5.86	3.33	0.74	0.57	0.13
P21-A	2P	B247Ey-	-4.79	1.11	1110000	3.62	-3.73	-0.87	1.03	0.24
P21-A	2P	B247Ey-	-3.39	1.11	1110000	3.31	-3.39	-0.63	1.02	0.19
P22-A	2P	B241	-2.03	1.2	1200000	3.21	0.16	0.12	0.05	0.04
P22-A	2P	B241	-15.19	1.2	1200000	6.17	0.23	0.36	0.04	0.06
P22-A	2P	B242	-2.11	1.2	1200000	3.23	0.20	0.13	0.06	0.04
P22-A	2P	B242	-13.34	1.2	1200000	5.75	0.25	0.32	0.04	0.06
P22-A	2P	B243LL	-2.92	1.2	1200000	3.41	0.33	0.19	0.10	0.06
P22-A	2P	B243LL	-14.05	1.2	1200000	5.91	0.38	0.34	0.06	0.06
P22-A	2P	B245Ex+	-3.88	1.2	1200000	3.63	12.11	-1.10	3.34	0.30
P22-A	2P	B245Ex+	-13.48	1.2	1200000	5.79	12.93	0.33	2.23	0.06
P22-A	2P	B245Ex-	0.39	1.2	1200000	2.75	-11.83	1.31	4.30	0.48
P22-A	2P	B245Ex-	-12.55	1.2	1200000	5.58	-12.53	0.29	2.25	0.05
P22-A	2P	B245Ey+	-8.07	1.2	1200000	4.57	-0.63	2.04	0.14	0.45
P22-A	2P	B245Ey+	-38.75	1.2	1200000	11.47	-1.83	2.38	0.16	0.21
P22-A	2P	B245Ey-	4.58	1.2	1200000	2.75	0.92	-1.82	0.33	0.66
P22-A	2P	B245Ey-	12.71	1.2	1200000	2.75	2.22	-1.76	0.81	0.64
P22-A	2P	B247Ex+	-3.44	1.2	1200000	3.53	12.08	-1.12	3.42	0.32
P22-A	2P	B247Ex+	-10.23	1.2	1200000	5.05	12.88	0.25	2.55	0.05
P22-A	2P	B247Ex-	0.83	1.2	1200000	2.75	-11.87	1.28	4.31	0.46
P22-A	2P	B247Ex-	-9.3	1.2	1200000	4.85	-12.58	0.21	2.60	0.04
P22-A	2P	B247Ey+	-7.63	1.2	1200000	4.47	-0.67	2.01	0.15	0.45
P22-A	2P	B247Ey+	-35.49	1.2	1200000	10.74	-1.88	2.30	0.18	0.21
P22-A	2P	B247Ey-	5.02	1.2	1200000	2.75	0.88	-1.85	0.32	0.67
P22-A	2P	B247Ey-	15.97	1.2	1200000	2.75	2.18	-1.84	0.79	0.67
P23-A	2P	B241	-0.44	0.5	500000	1.25	-0.14	-0.01	0.11	0.01
P23-A	2P	B241	-8.46	0.5	500000	3.05	-0.18	-0.54	0.06	0.18
P23-A	2P	B242	-0.47	0.5	500000	1.25	-0.13	-0.03	0.10	0.02
P23-A	2P	B242	-7.42	0.5	500000	2.82	-0.15	-0.49	0.05	0.17
P23-A	2P	B243LL	-0.66	0.5	500000	1.30	-0.15	-0.06	0.12	0.05
P23-A	2P	B243LL	-7.8	0.5	500000	2.90	-0.15	-0.55	0.05	0.19
P23-A	2P	B245Ex+	-5.79	0.5	500000	2.45	3.23	-0.56	1.32	0.23
P23-A	2P	B245Ex+	-25.82	0.5	500000	6.96	2.04	-4.59	0.29	0.66
P23-A	2P	B245Ex-	5.04	0.5	500000	1.15	-3.46	0.54	3.02	0.47
P23-A	2P	B245Ex-	11.32	0.5	500000	1.15	-2.35	3.66	2.05	3.19
P23-A	2P	B245Ey+	1.34	0.5	500000	1.15	6.71	-0.18	5.85	0.16
P23-A	2P	B245Ey+	5.52	0.5	500000	1.15	5.14	0.37	4.48	0.32
P23-A	2P	B245Ey-	-2.09	0.5	500000	1.62	-6.94	0.16	4.29	0.10
P23-A	2P	B245Ey-	-20.03	0.5	500000	5.65	-5.45	-1.30	0.96	0.23
P23-A	2P	B247Ex+	-5.7	0.5	500000	2.43	3.26	-0.55	1.34	0.23
P23-A	2P	B247Ex+	-24.01	0.5	500000	6.55	2.08	-4.48	0.32	0.68
P23-A	2P	B247Ex-	5.13	0.5	500000	1.15	-3.43	0.54	2.99	0.47
P23-A	2P	B247Ex-	13.13	0.5	500000	1.15	-2.31	3.78	2.01	3.30

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	A_m (m^2)	A_m (mm^2)	ΦV_m (ton)	V22u (ton)	V33u (ton)	I.S.$_{V22}$	I.S.$_{V33}$
P23-A	2P	B247Ey+	1.43	0.5	500000	1.15	6.74	-0.18	5.88	0.16
P23-A	2P	B247Ey+	7.34	0.5	500000	1.15	5.18	0.49	4.52	0.43
P23-A	2P	B247Ey-	-1.99	0.5	500000	1.59	-6.91	0.16	4.33	0.10
P23-A	2P	B247Ey-	-18.21	0.5	500000	5.24	-5.41	-1.18	1.03	0.23
P24-A	2P	B241	-3.08	2.48	2480000	6.38	-0.02	-0.42	0.00	0.07
P24-A	2P	B241	-32.96	2.48	2480000	13.11	0.01	-0.40	0.00	0.03
P24-A	2P	B242	-3.23	2.48	2480000	6.42	-0.02	-0.44	0.00	0.07
P24-A	2P	B242	-28.79	2.48	2480000	12.17	-	-0.36	-	0.03
P24-A	2P	B243LL	-4.54	2.48	2480000	6.71	-0.02	-0.62	0.00	0.09
P24-A	2P	B243LL	-29.97	2.48	2480000	12.43	-	-0.39	-	0.03
P24-A	2P	B245Ex+	-3.71	2.48	2480000	6.52	-0.23	-2.29	0.04	0.35
P24-A	2P	B245Ex+	-43.93	2.48	2480000	15.57	0.05	-1.27	0.00	0.08
P24-A	2P	B245Ex-	-1.57	2.48	2480000	6.04	0.20	1.57	0.03	0.26
P24-A	2P	B245Ex-	-12.57	2.48	2480000	8.52	-0.04	0.59	0.00	0.07
P24-A	2P	B245Ey+	-2.62	2.48	2480000	6.28	57.65	-0.40	9.18	0.06
P24-A	2P	B245Ey+	-28.61	2.48	2480000	12.13	58.32	-0.33	4.81	0.03
P24-A	2P	B245Ey-	-2.66	2.48	2480000	6.29	-57.68	-0.31	9.17	0.05
P24-A	2P	B245Ey-	-27.88	2.48	2480000	11.96	-58.31	-0.35	4.87	0.03
P24-A	2P	B247Ex+	-3.05	2.48	2480000	6.38	-0.23	-2.20	0.04	0.35
P24-A	2P	B247Ex+	-36.87	2.48	2480000	13.99	0.05	-1.18	0.00	0.08
P24-A	2P	B247Ex-	-0.91	2.48	2480000	5.89	0.21	1.66	0.04	0.28
P24-A	2P	B247Ex-	-5.5	2.48	2480000	6.93	-0.04	0.67	0.01	0.10
P24-A	2P	B247Ey+	-1.96	2.48	2480000	6.13	57.66	-0.31	9.40	0.05
P24-A	2P	B247Ey+	-21.55	2.48	2480000	10.54	58.32	-0.25	5.53	0.02
P24-A	2P	B247Ey-	-2	2.48	2480000	6.14	-57.68	-0.22	9.39	0.04
P24-A	2P	B247Ey-	-20.82	2.48	2480000	10.37	-58.31	-0.26	5.62	0.03
P25-A	2P	B241	-0.41	0.48	480000	1.19	0.13	-0.02	0.11	0.02
P25-A	2P	B241	-8.26	0.48	480000	2.96	0.10	-0.57	0.03	0.19
P25-A	2P	B242	-0.43	0.48	480000	1.20	0.12	-0.03	0.10	0.03
P25-A	2P	B242	-7.24	0.48	480000	2.73	0.09	-0.52	0.03	0.19
P25-A	2P	B243LL	-0.61	0.48	480000	1.24	0.14	-0.06	0.11	0.05
P25-A	2P	B243LL	-7.6	0.48	480000	2.81	0.08	-0.57	0.03	0.20
P25-A	2P	B245Ex+	-5.15	0.48	480000	2.26	-2.90	-0.15	1.28	0.07
P25-A	2P	B245Ex+	-26.53	0.48	480000	7.07	-2.25	-4.46	0.32	0.63
P25-A	2P	B245Ex-	4.45	0.48	480000	1.10	3.12	0.12	2.83	0.11
P25-A	2P	B245Ex-	12.38	0.48	480000	1.10	2.43	3.48	2.21	3.16
P25-A	2P	B245Ey+	-1.97	0.48	480000	1.54	6.70	0.22	4.34	0.14
P25-A	2P	B245Ey+	-18.53	0.48	480000	5.27	4.91	-1.23	0.93	0.23
P25-A	2P	B245Ey-	1.27	0.48	480000	1.10	-6.48	-0.25	5.88	0.23
P25-A	2P	B245Ey-	4.38	0.48	480000	1.10	-4.73	0.25	4.30	0.23
P25-A	2P	B247Ex+	-5.06	0.48	480000	2.24	-2.93	-0.15	1.31	0.07
P25-A	2P	B247Ex+	-24.76	0.48	480000	6.67	-2.27	-4.34	0.34	0.65
P25-A	2P	B247Ex-	4.54	0.48	480000	1.10	3.09	0.13	2.81	0.12
P25-A	2P	B247Ex-	14.15	0.48	480000	1.10	2.41	3.60	2.19	3.27
P25-A	2P	B247Ey+	-1.88	0.48	480000	1.52	6.67	0.22	4.38	0.14
P25-A	2P	B247Ey+	-16.76	0.48	480000	4.87	4.88	-1.11	1.00	0.23
P25-A	2P	B247Ey-	1.36	0.48	480000	1.10	-6.51	-0.24	5.91	0.22
P25-A	2P	B247Ey-	6.15	0.48	480000	1.10	-4.75	0.37	4.31	0.34

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	b (mm)	t (mm)	$\Phi M_{n\perp}$ (ton-m)	$\Phi M_{n\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\perp}$ (ton-m)	$I.S._{M\perp}$	$I.S._{M\parallel}$
P1-A	2P	B241	-5.43	1500	800	2.17	1.16	0.28	-0.14	0.07	0.24
P1-A	2P	B241	-19.58	1500	800	7.83	4.18	0.26	-2.04	0.26	0.06
P1-A	2P	B242	-4.72	1500	800	1.89	1.01	0.28	-0.13	0.07	0.28
P1-A	2P	B242	-16.97	1500	800	6.79	3.62	0.24	-1.77	0.26	0.07
P1-A	2P	B243LL	-4.87	1500	800	1.95	1.04	0.39	-0.13	0.07	0.37
P1-A	2P	B243LL	-17.39	1500	800	6.96	3.71	0.29	-1.81	0.26	0.08
P1-A	2P	B245Ex+	-6.41	1500	800	2.56	1.37	-1.03	-0.84	0.33	0.75
P1-A	2P	B245Ex+	-1.49	1500	800	0.60	0.32	-4.15	-0.06	0.10	13.06
P1-A	2P	B245Ex-	-2.9	1500	800	1.16	0.62	1.50	0.59	0.51	2.42
P1-A	2P	B245Ex-	-32.08	1500	800	12.83	6.84	4.59	-3.44	0.27	0.67
P1-A	2P	B245Ey+	-6.21	1500	800	2.48	1.32	-4.07	-6.71	2.70	3.07
P1-A	2P	B245Ey+	-13.94	1500	800	5.58	2.97	1.30	22.32	4.00	0.44
P1-A	2P	B245Ey-	-3.09	1500	800	1.24	0.66	4.54	6.46	5.23	6.89
P1-A	2P	B245Ey-	-19.63	1500	800	7.85	4.19	-0.86	-25.82	3.29	0.20
P1-A	2P	B247Ex+	-5.24	1500	800	2.10	1.12	-1.08	-0.81	0.39	0.97
P1-A	2P	B247Ex+	2.71	1500	800	-	-	-4.21	0.38	>1	>1
P1-A	2P	B247Ex-	-1.73	1500	800	0.69	0.37	1.44	0.62	0.90	3.89
P1-A	2P	B247Ex-	-27.89	1500	800	11.16	5.95	4.54	-3.00	0.27	0.76
P1-A	2P	B247Ey+	-5.05	1500	800	2.02	1.08	-4.13	-6.68	3.31	3.84
P1-A	2P	B247Ey+	-9.75	1500	800	3.90	2.08	1.24	22.76	5.84	0.60
P1-A	2P	B247Ey-	-1.93	1500	800	0.77	0.41	4.49	6.49	8.41	10.89
P1-A	2P	B247Ey-	-15.43	1500	800	6.17	3.29	-0.91	-25.38	4.11	0.28
P1-A	1P	B241	-12.56	1500	800	5.02	2.68	0.20	1.07	0.21	0.07
P1-A	1P	B241	-9.8	1500	800	3.92	2.09	0.12	1.12	0.29	0.06
P1-A	1P	B242	-10.89	1500	800	4.36	2.32	0.18	0.92	0.21	0.08
P1-A	1P	B242	-8.46	1500	800	3.38	1.80	0.10	0.97	0.29	0.06
P1-A	1P	B243LL	-11.16	1500	800	4.46	2.38	0.22	0.93	0.21	0.09
P1-A	1P	B243LL	-8.62	1500	800	3.45	1.84	0.11	0.99	0.29	0.06
P1-A	1P	B245Ex+	-0.62	1500	800	0.25	0.13	-3.28	0.68	2.73	24.81
P1-A	1P	B245Ex+	-2.19	1500	800	0.88	0.47	-1.52	0.45	0.51	3.24
P1-A	1P	B245Ex-	-20.91	1500	800	8.36	4.46	3.62	1.15	0.14	0.81
P1-A	1P	B245Ex-	-14.6	1500	800	5.84	3.11	1.71	1.48	0.25	0.55
P1-A	1P	B245Ey+	-16.47	1500	800	6.59	3.51	0.95	8.39	1.27	0.27
P1-A	1P	B245Ey+	-8.32	1500	800	3.33	1.77	0.20	3.37	1.01	0.11
P1-A	1P	B245Ey-	-5.05	1500	800	2.02	1.08	-0.62	-6.56	3.25	0.57
P1-A	1P	B245Ey-	-8.47	1500	800	3.39	1.81	-0.00	-1.45	0.43	0.00
P1-A	1P	B247Ex+	2.07	1500	800	-	-	-3.32	0.45	>1	>1
P1-A	1P	B247Ex+	-0.1	1500	800	0.04	0.02	-1.54	0.21	5.25	72.19
P1-A	1P	B247Ex-	-18.22	1500	800	7.29	3.89	3.57	0.92	0.13	0.92
P1-A	1P	B247Ex-	-12.5	1500	800	5.00	2.67	1.69	1.24	0.25	0.63
P1-A	1P	B247Ey+	-13.78	1500	800	5.51	2.94	0.91	8.16	1.48	0.31
P1-A	1P	B247Ey+	-6.22	1500	800	2.49	1.33	0.18	3.13	1.26	0.13
P1-A	1P	B247Ey-	-2.36	1500	800	0.94	0.50	-0.66	-6.79	7.19	1.31
P1-A	1P	B247Ey-	-6.37	1500	800	2.55	1.36	-0.03	-1.69	0.66	0.02
P2-A	2P	B241	-1.97	1500	800	0.79	0.42	0.03	-0.03	0.04	0.07
P2-A	2P	B241	-22.53	1600	800	9.61	4.81	0.06	-1.86	0.19	0.01
P2-A	2P	B242	-1.77	1600	800	0.76	0.38	0.03	-0.03	0.04	0.07
P2-A	2P	B242	-19.46	1600	800	8.30	4.15	0.06	-1.61	0.19	0.01
P2-A	2P	B243LL	-1.93	1600	800	0.82	0.41	0.03	-0.03	0.04	0.08
P2-A	2P	B243LL	-19.79	1600	800	8.44	4.22	0.08	-1.63	0.19	0.02
P2-A	2P	B245Ex+	1.7	1600	800	-	-	4.92	0.04	>1	>1
P2-A	2P	B245Ex+	-11.6	1600	800	4.95	2.47	-1.77	-1.29	0.26	0.72
P2-A	2P	B245Ex-	-5.08	1600	800	2.17	1.08	-4.87	-0.09	0.04	4.50
P2-A	2P	B245Ex-	-27.03	1600	800	11.53	5.77	1.88	-1.90	0.16	0.33
P2-A	2P	B245Ey+	8.56	1600	800	-	-	-1.12	-3.38	>1	>1
P2-A	2P	B245Ey+	-5.52	1600	800	2.36	1.18	0.65	20.41	8.67	0.55
P2-A	2P	B245Ey-	-11.94	1600	800	5.09	2.55	1.17	3.33	0.65	0.46
P2-A	2P	B245Ey-	-33.11	1600	800	14.13	7.06	-0.54	-23.60	1.67	0.08
P2-A	2P	B247Ex+	2.12	1600	800	-	-	4.92	0.05	>1	>1
P2-A	2P	B247Ex+	-6.77	1600	800	2.89	1.44	-1.79	-0.89	0.31	1.24
P2-A	2P	B247Ex-	-4.66	1600	800	1.99	0.99	-4.88	-0.09	0.04	4.91

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	b (mm)	t (mm)	$\Phi M_{n\perp}$ (ton-m)	$\Phi M_{n\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\perp}$ (ton-m)	$I.S._{M\perp}$	$I.S._{M\parallel}$
P2-A	2P	B247Ex-	-22.2	1600	800	9.47	4.74	1.87	-1.50	0.16	0.39
P2-A	2P	B247Ey+	8.98	1600	800	-	-	-1.13	-3.38	>1	>1
P2-A	2P	B247Ey+	-0.7	1600	800	0.30	0.15	0.64	20.81	69.67	4.25
P2-A	2P	B247Ey-	-11.52	1600	800	4.92	2.46	1.17	3.34	0.68	0.47
P2-A	2P	B247Ey-	-28.28	1600	800	12.07	6.03	-0.56	-23.20	1.92	0.09
P2-A	1P	B241	-20.49	1600	800	8.74	4.37	0.06	-0.19	0.02	0.01
P2-A	1P	B241	-22.66	1600	800	9.67	4.83	0.08	1.22	0.13	0.02
P2-A	1P	B242	-17.69	1600	800	7.55	3.77	0.06	-0.17	0.02	0.02
P2-A	1P	B242	-19.54	1600	800	8.34	4.17	0.08	1.05	0.13	0.02
P2-A	1P	B243LL	-17.99	1600	800	7.68	3.84	0.07	-0.17	0.02	0.02
P2-A	1P	B243LL	-19.81	1600	800	8.45	4.23	0.10	1.07	0.13	0.02
P2-A	1P	B245Ex+	-10.39	1600	800	4.43	2.22	-1.60	-0.30	0.07	0.72
P2-A	1P	B245Ex+	-12.46	1600	800	5.32	2.66	-10.66	0.49	0.09	4.01
P2-A	1P	B245Ex-	-24.73	1600	800	10.55	5.28	1.70	-0.03	0.00	0.32
P2-A	1P	B245Ex-	-26.38	1600	800	11.26	5.63	10.80	1.61	0.14	1.92
P2-A	1P	B245Ey+	-14.33	1600	800	6.11	3.06	0.60	13.11	2.14	0.20
P2-A	1P	B245Ey+	-37.01	1600	800	15.79	7.90	0.83	17.12	1.08	0.11
P2-A	1P	B245Ey-	-20.79	1600	800	8.87	4.44	-0.50	-13.44	1.51	0.11
P2-A	1P	B245Ey-	-1.82	1600	800	0.78	0.39	-0.70	-15.03	19.36	1.80
P2-A	1P	B247Ex+	-6	1600	800	2.56	1.28	-1.61	-0.26	0.10	1.26
P2-A	1P	B247Ex+	-7.6	1600	800	3.24	1.62	-10.68	0.22	0.07	6.58
P2-A	1P	B247Ex-	-20.34	1600	800	8.68	4.34	1.69	0.01	0.00	0.39
P2-A	1P	B247Ex-	-21.52	1600	800	9.18	4.59	10.78	1.34	0.15	2.35
P2-A	1P	B247Ey+	-9.94	1600	800	4.24	2.12	0.59	13.15	3.10	0.28
P2-A	1P	B247Ey+	-32.16	1600	800	13.72	6.86	0.82	16.86	1.23	0.12
P2-A	1P	B247Ey-	-16.4	1600	800	7.00	3.50	-0.51	-13.40	1.91	0.15
P2-A	1P	B247Ey-	3.03	1600	800	-	-	-0.71	-15.30	>1	>1
P3-A	2P	B241	-1.86	1700	800	0.84	0.40	0.04	0.05	0.06	0.10
P3-A	2P	B241	-23.24	1700	800	10.54	4.96	0.07	1.74	0.16	0.01
P3-A	2P	B242	-1.67	1700	800	0.76	0.36	0.04	0.05	0.06	0.10
P3-A	2P	B242	-20.07	1700	800	9.10	4.28	0.07	1.50	0.16	0.02
P3-A	2P	B243LL	-1.84	1700	800	0.83	0.39	0.04	0.05	0.06	0.10
P3-A	2P	B243LL	-20.39	1700	800	9.24	4.35	0.09	1.52	0.16	0.02
P3-A	2P	B245Ex+	1.88	1700	800	-	-	5.62	0.06	>1	>1
P3-A	2P	B245Ex+	-11.96	1700	800	5.42	2.55	-2.06	0.66	0.12	0.81
P3-A	2P	B245Ex-	-5.06	1700	800	2.29	1.08	-5.56	0.03	0.01	5.15
P3-A	2P	B245Ex-	-27.88	1700	800	12.64	5.95	2.18	2.31	0.18	0.37
P3-A	2P	B245Ey+	-11.77	1700	800	5.34	2.51	1.36	-3.91	0.73	0.54
P3-A	2P	B245Ey+	-31.43	1700	800	14.25	6.71	-0.68	25.83	1.81	0.10
P3-A	2P	B245Ey-	8.59	1700	800	-	-	-1.29	4.00	>1	>1
P3-A	2P	B245Ey-	-8.41	1700	800	3.81	1.79	0.80	-22.85	5.99	0.44
P3-A	2P	B247Ex+	2.27	1700	800	-	-	5.62	0.05	>1	>1
P3-A	2P	B247Ex+	-6.98	1700	800	3.16	1.49	-2.07	0.29	0.09	1.39
P3-A	2P	B247Ex-	-4.66	1700	800	2.11	0.99	-5.57	0.02	0.01	5.60
P3-A	2P	B247Ex-	-22.9	1700	800	10.38	4.89	2.16	1.94	0.19	0.44
P3-A	2P	B247Ey+	-11.38	1700	800	5.16	2.43	1.35	-3.92	0.76	0.56
P3-A	2P	B247Ey+	-26.45	1700	800	11.99	5.64	-0.70	25.46	2.12	0.12
P3-A	2P	B247Ey-	8.99	1700	800	-	-	-1.30	3.98	>1	>1
P3-A	2P	B247Ey-	-3.43	1700	800	1.55	0.73	0.78	-23.23	14.94	1.07
P3-A	1P	B241	-21.29	1700	800	9.65	4.54	0.07	0.04	0.00	0.01
P3-A	1P	B241	-23.86	1700	800	10.82	5.09	0.09	-1.46	0.13	0.02
P3-A	1P	B242	-18.39	1700	800	8.34	3.92	0.06	0.03	0.00	0.02
P3-A	1P	B242	-20.58	1700	800	9.33	4.39	0.08	-1.26	0.13	0.02
P3-A	1P	B243LL	-18.68	1700	800	8.47	3.99	0.08	0.03	0.00	0.02
P3-A	1P	B243LL	-20.84	1700	800	9.45	4.45	0.11	-1.28	0.14	0.02
P3-A	1P	B245Ex+	-11.02	1700	800	5.00	2.35	-1.85	-0.16	0.03	0.79
P3-A	1P	B245Ex+	-13.72	1700	800	6.22	2.93	-11.19	-1.00	0.16	3.82
P3-A	1P	B245Ex-	-25.48	1700	800	11.55	5.44	1.97	0.22	0.02	0.36
P3-A	1P	B245Ex-	-27.19	1700	800	12.33	5.80	11.33	-1.51	0.12	1.95
P3-A	1P	B245Ey+	-19.21	1700	800	8.71	4.10	-0.63	15.05	1.73	0.15
P3-A	1P	B245Ey+	-0.63	1700	800	0.29	0.13	-0.89	18.34	64.21	6.60

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	b (mm)	t (mm)	$\Phi M_{n\perp}$ (ton-m)	$\Phi M_{n\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\perp}$ (ton-m)	$I.S._{M\perp}$	$I.S._{M\parallel}$
P3-A	1P	B245Ey-	-17.29	1700	800	7.84	3.69	0.74	-14.99	1.91	0.20
P3-A	1P	B245Ey-	-40.27	1700	800	18.26	8.59	1.03	-20.84	1.14	0.12
P3-A	1P	B247Ex+	-6.46	1700	800	2.93	1.38	-1.87	-0.17	0.06	1.36
P3-A	1P	B247Ex+	-8.61	1700	800	3.90	1.84	-11.21	-0.68	0.17	6.10
P3-A	1P	B247Ex-	-20.92	1700	800	9.48	4.46	1.95	0.21	0.02	0.44
P3-A	1P	B247Ex-	-22.08	1700	800	10.01	4.71	11.31	-1.19	0.12	2.40
P3-A	1P	B247Ey+	-14.65	1700	800	6.64	3.13	-0.64	15.04	2.27	0.20
P3-A	1P	B247Ey+	4.48	1700	800	-	-	-0.91	18.65	>1	>1
P3-A	1P	B247Ey-	-12.73	1700	800	5.77	2.72	0.72	-15.00	2.60	0.27
P3-A	1P	B247Ey-	-35.16	1700	800	15.94	7.50	1.02	-20.53	1.29	0.14
P4-A	2P	B241	-5.04	1450	800	1.95	1.08	0.33	0.15	0.08	0.30
P4-A	2P	B241	-16.95	1450	800	6.55	3.62	0.31	1.51	0.23	0.09
P4-A	2P	B242	-4.38	1450	800	1.69	0.93	0.33	0.13	0.08	0.35
P4-A	2P	B242	-14.69	1450	800	5.68	3.13	0.28	1.31	0.23	0.09
P4-A	2P	B243LL	-4.51	1450	800	1.74	0.96	0.45	0.14	0.08	0.46
P4-A	2P	B243LL	-15.04	1450	800	5.82	3.21	0.32	1.35	0.23	0.10
P4-A	2P	B245Ex+	-7.21	1450	800	2.79	1.54	-1.13	0.50	0.18	0.73
P4-A	2P	B245Ex+	1.61	1450	800	-	-	-3.73	-1.36	>1	>1
P4-A	2P	B245Ex-	-1.44	1450	800	0.56	0.31	1.68	-0.24	0.43	5.48
P4-A	2P	B245Ex-	-30.66	1450	800	11.86	6.54	4.26	3.95	0.33	0.65
P4-A	2P	B245Ey+	-4.28	1450	800	1.65	0.91	4.71	-6.06	3.66	5.16
P4-A	2P	B245Ey+	-10.2	1450	800	3.94	2.18	-0.35	21.50	5.45	0.16
P4-A	2P	B245Ey-	-4.36	1450	800	1.69	0.93	-4.15	6.32	3.75	4.46
P4-A	2P	B245Ey-	-18.85	1450	800	7.29	4.02	0.88	-18.91	2.59	0.22
P4-A	2P	B247Ex+	-6.13	1450	800	2.37	1.31	-1.20	0.46	0.20	0.91
P4-A	2P	B247Ex+	5.24	1450	800	-	-	-3.80	-1.68	>1	>1
P4-A	2P	B247Ex-	-0.36	1450	800	0.14	0.08	1.61	-0.27	1.96	21.02
P4-A	2P	B247Ex-	-27.03	1450	800	10.45	5.77	4.20	3.62	0.35	0.73
P4-A	2P	B247Ey+	-3.2	1450	800	1.24	0.68	4.64	-6.10	4.93	6.80
P4-A	2P	B247Ey+	-6.57	1450	800	2.54	1.40	-0.41	21.18	8.34	0.29
P4-A	2P	B247Ey-	-3.28	1450	800	1.27	0.70	-4.22	6.29	4.96	6.03
P4-A	2P	B247Ey-	-15.22	1450	800	5.89	3.25	0.81	-19.24	3.27	0.25
P4-A	1P	B241	-10.82	1450	800	4.18	2.31	0.24	-1.06	0.25	0.10
P4-A	1P	B241	-8.67	1450	800	3.35	1.85	0.04	-1.03	0.31	0.02
P4-A	1P	B242	-9.38	1450	800	3.63	2.00	0.22	-0.91	0.25	0.11
P4-A	1P	B242	-7.49	1450	800	2.90	1.60	0.03	-0.89	0.31	0.02
P4-A	1P	B243LL	-9.61	1450	800	3.72	2.05	0.25	-0.93	0.25	0.12
P4-A	1P	B243LL	-7.61	1450	800	2.94	1.62	0.03	-0.90	0.31	0.02
P4-A	1P	B245Ex+	0.78	1450	800	-	-	-2.97	-0.83	>1	>1
P4-A	1P	B245Ex+	-2.25	1450	800	0.87	0.48	-0.83	-0.23	0.26	1.74
P4-A	1P	B245Ex-	-19.34	1450	800	7.48	4.13	3.38	-0.99	0.13	0.82
P4-A	1P	B245Ex-	-12.61	1450	800	4.88	2.69	0.90	-1.53	0.31	0.33
P4-A	1P	B245Ey+	-0.31	1450	800	0.12	0.07	-0.24	6.14	51.24	3.66
P4-A	1P	B245Ey+	-6.34	1450	800	2.45	1.35	-0.06	1.29	0.53	0.05
P4-A	1P	B245Ey-	-18.24	1450	800	7.05	3.89	0.65	-7.96	1.13	0.17
P4-A	1P	B245Ey-	-8.52	1450	800	3.29	1.82	0.13	-3.05	0.93	0.07
P4-A	1P	B247Ex+	3.1	1450	800	-	-	-3.02	-0.60	>1	>1
P4-A	1P	B247Ex+	-0.39	1450	800	0.15	0.08	-0.84	-0.01	0.05	10.11
P4-A	1P	B247Ex-	-17.02	1450	800	6.58	3.63	3.33	-0.76	0.12	0.92
P4-A	1P	B247Ex-	-10.76	1450	800	4.16	2.30	0.89	-1.31	0.32	0.39
P4-A	1P	B247Ey+	2.01	1450	800	-	-	-0.29	6.37	>1	>1
P4-A	1P	B247Ey+	-4.48	1450	800	1.73	0.96	-0.07	1.51	0.87	0.07
P4-A	1P	B247Ey-	-15.92	1450	800	6.16	3.40	0.60	-7.73	1.26	0.18
P4-A	1P	B247Ey-	-6.67	1450	800	2.58	1.42	0.12	-2.83	1.10	0.08
P5-A	2P	B241	-1.49	1300	350	0.52	0.14	-0.01	-0.44	0.84	0.06
P5-A	2P	B241	-12.85	1300	350	4.45	1.20	0.01	-0.25	0.06	0.01
P5-A	2P	B242	-1.29	1300	350	0.45	0.12	-0.01	-0.36	0.80	0.07
P5-A	2P	B242	-11.16	1300	350	3.87	1.04	0.01	-0.23	0.06	0.01
P5-A	2P	B243LL	-1.32	1300	350	0.46	0.12	-0.01	-0.32	0.70	0.07
P5-A	2P	B243LL	-11.49	1300	350	3.98	1.07	0.01	-0.25	0.06	0.01
P5-A	2P	B245Ex+	-4.8	1300	350	1.66	0.45	-0.12	-2.24	1.35	0.26

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	b (mm)	t (mm)	$\Phi M_{n\perp}$ (ton-m)	$\Phi M_{n\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\perp}$ (ton-m)	$I.S._{M\perp}$	$I.S._{M\parallel}$
P5-A	2P	B245Ex+	-7.46	1300	350	2.59	0.70	-0.45	3.89	1.51	0.65
P5-A	2P	B245Ex-	2.24	1300	350	-	-	0.10	1.50	>1	>1
P5-A	2P	B245Ex-	-14.57	1300	350	5.05	1.36	0.46	-4.32	0.86	0.34
P5-A	2P	B245Ey+	-5.04	1300	350	1.75	0.47	-0.51	-1.53	0.87	1.08
P5-A	2P	B245Ey+	13.75	1300	350	-	-	2.18	1.52	>1	>1
P5-A	2P	B245Ey-	2.48	1300	350	-	-	0.49	0.78	>1	>1
P5-A	2P	B245Ey-	-35.78	1300	350	12.40	3.34	-2.17	-1.95	0.16	0.65
P5-A	2P	B247Ex+	-4.48	1300	350	1.55	0.42	-0.12	-2.15	1.38	0.28
P5-A	2P	B247Ex+	-4.7	1300	350	1.63	0.44	-0.45	3.95	2.42	1.03
P5-A	2P	B247Ex-	2.56	1300	350	-	-	0.10	1.59	>1	>1
P5-A	2P	B247Ex-	-11.82	1300	350	4.10	1.10	0.46	-4.27	1.04	0.42
P5-A	2P	B247Ey+	-4.72	1300	350	1.64	0.44	-0.51	-1.44	0.88	1.15
P5-A	2P	B247Ey+	16.51	1300	350	-	-	2.18	1.57	>1	>1
P5-A	2P	B247Ey-	2.8	1300	350	-	-	0.50	0.88	>1	>1
P5-A	2P	B247Ey-	-33.03	1300	350	11.45	3.08	-2.17	-1.89	0.17	0.70
P6-A	2P	B241	-1.84	2300	350	1.13	0.17	0.01	0.31	0.28	0.05
P6-A	2P	B241	-14.39	2300	350	8.83	1.34	-0.01	-1.83	0.21	0.01
P6-A	2P	B242	-1.92	2300	350	1.18	0.18	0.01	0.34	0.29	0.06
P6-A	2P	B242	-12.73	2300	350	7.81	1.19	-0.01	-1.64	0.21	0.01
P6-A	2P	B243LL	-2.69	2300	350	1.65	0.25	0.02	0.50	0.30	0.06
P6-A	2P	B243LL	-13.6	2300	350	8.34	1.27	-0.01	-1.78	0.21	0.01
P6-A	2P	B245Ex+	-1.34	2300	350	0.82	0.13	-0.09	-2.14	2.60	0.74
P6-A	2P	B245Ex+	-20.38	2300	350	12.50	1.90	-0.16	11.05	0.88	0.08
P6-A	2P	B245Ex-	-1.81	2300	350	1.11	0.17	0.11	2.67	2.41	0.65
P6-A	2P	B245Ex-	-4.28	2300	350	2.63	0.40	0.14	-14.19	5.40	0.36
P6-A	2P	B245Ey+	-2.55	2300	350	1.56	0.24	-3.97	1.43	0.91	16.68
P6-A	2P	B245Ey+	0.94	2300	350	-	-	4.20	-2.29	>1	>1
P6-A	2P	B245Ey-	-0.59	2300	350	0.36	0.06	3.99	-0.89	2.46	72.38
P6-A	2P	B245Ey-	-25.61	2300	350	15.71	2.39	-4.22	-0.85	0.05	1.77
P6-A	2P	B247Ex+	-0.94	2300	350	0.58	0.09	-0.10	-2.20	3.82	1.08
P6-A	2P	B247Ex+	-17.3	2300	350	10.61	1.61	-0.16	11.44	1.08	0.10
P6-A	2P	B247Ex-	-1.42	2300	350	0.87	0.13	0.11	2.61	2.99	0.81
P6-A	2P	B247Ex-	-1.2	2300	350	0.74	0.11	0.15	-13.80	18.74	1.30
P6-A	2P	B247Ey+	-2.16	2300	350	1.32	0.20	-3.97	1.36	1.03	19.70
P6-A	2P	B247Ey+	4.03	2300	350	-	-	4.20	-1.90	>1	>1
P6-A	2P	B247Ey-	-0.2	2300	350	0.12	0.02	3.98	-0.96	7.81	213.43
P6-A	2P	B247Ey-	-22.53	2300	350	13.82	2.10	-4.22	-0.46	0.03	2.01
P7-A	2P	B241	-1.4	1840	350	0.69	0.13	0.01	-0.18	0.26	0.04
P7-A	2P	B241	-8.51	1840	350	4.18	0.79	0.00	-0.18	0.04	0.01
P7-A	2P	B242	-1.46	1840	350	0.72	0.14	0.01	-0.20	0.28	0.04
P7-A	2P	B242	-7.62	1840	350	3.74	0.71	0.00	-0.16	0.04	0.01
P7-A	2P	B243LL	-2.05	1840	350	1.01	0.19	0.01	-0.31	0.31	0.04
P7-A	2P	B243LL	-8.33	1840	350	4.09	0.78	0.01	-0.17	0.04	0.01
P7-A	2P	B245Ex+	-1.27	1840	350	0.62	0.12	0.05	-2.19	3.51	0.46
P7-A	2P	B245Ex+	-9.35	1840	350	4.59	0.87	0.04	6.82	1.49	0.04
P7-A	2P	B245Ex-	-1.12	1840	350	0.55	0.10	-0.05	1.88	3.42	0.44
P7-A	2P	B245Ex-	-5.24	1840	350	2.57	0.49	-0.03	-7.13	2.77	0.06
P7-A	2P	B245Ey+	-3.22	1840	350	1.58	0.30	-5.38	-0.55	0.35	17.91
P7-A	2P	B245Ey+	4.58	1840	350	-	-	5.42	0.07	>1	>1
P7-A	2P	B245Ey-	0.83	1840	350	-	-	5.39	0.24	>1	>1
P7-A	2P	B245Ey-	-19.17	1840	350	9.41	1.79	-5.41	-0.38	0.04	3.03
P7-A	2P	B247Ex+	-0.97	1840	350	0.48	0.09	0.05	-2.15	4.52	0.59
P7-A	2P	B247Ex+	-7.53	1840	350	3.69	0.70	0.03	6.86	1.86	0.05
P7-A	2P	B247Ex-	-0.82	1840	350	0.40	0.08	-0.05	1.92	4.76	0.61
P7-A	2P	B247Ex-	-3.42	1840	350	1.68	0.32	-0.03	-7.09	4.22	0.09
P7-A	2P	B247Ey+	-2.92	1840	350	1.43	0.27	-5.39	-0.51	0.36	19.76
P7-A	2P	B247Ey+	6.41	1840	350	-	-	5.42	0.11	>1	>1
P7-A	2P	B247Ey-	1.13	1840	350	-	-	5.39	0.28	>1	>1
P7-A	2P	B247Ey-	-17.35	1840	350	8.51	1.62	-5.41	-0.34	0.04	3.34
P8-A	2P	B241	-1.69	2120	350	0.96	0.16	0.01	0.13	0.13	0.06
P8-A	2P	B241	-9.98	2120	350	5.64	0.93	0.00	-0.23	0.04	0.00

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	b (mm)	t (mm)	$\Phi M_{n\perp}$ (ton-m)	$\Phi M_{n\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\perp}$ (ton-m)	$I.S._{M\perp}$	$I.S._{M\parallel}$
P8-A	2P	B242	-1.77	2120	350	1.00	0.17	0.01	0.13	0.13	0.06
P8-A	2P	B242	-8.94	2120	350	5.05	0.83	0.00	-0.20	0.04	0.00
P8-A	2P	B243LL	-2.49	2120	350	1.41	0.23	0.01	0.17	0.12	0.06
P8-A	2P	B243LL	-9.79	2120	350	5.53	0.91	0.01	-0.21	0.04	0.01
P8-A	2P	B245Ex+	-1.47	2120	350	0.83	0.14	-0.01	-1.70	2.05	0.07
P8-A	2P	B245Ex+	-8.36	2120	350	4.73	0.78	0.01	9.48	2.01	0.02
P8-A	2P	B245Ex-	-1.42	2120	350	0.80	0.13	0.03	1.92	2.39	0.20
P8-A	2P	B245Ex-	-8.74	2120	350	4.94	0.82	-0.01	-9.88	2.00	0.01
P8-A	2P	B245Ey+	-5.01	2120	350	2.83	0.47	-8.35	0.52	0.18	17.86
P8-A	2P	B245Ey+	7.83	2120	350	-	-	8.08	-1.56	>1	>1
P8-A	2P	B245Ey-	2.12	2120	350	-	-	8.37	-0.30	>1	>1
P8-A	2P	B245Ey-	-24.93	2120	350	14.09	2.33	-8.07	1.16	0.08	3.47
P8-A	2P	B247Ex+	-1.11	2120	350	0.63	0.10	-0.01	-1.73	2.75	0.11
P8-A	2P	B247Ex+	-6.23	2120	350	3.52	0.58	0.01	9.53	2.71	0.02
P8-A	2P	B247Ex-	-1.06	2120	350	0.60	0.10	0.02	1.89	3.16	0.24
P8-A	2P	B247Ex-	-6.6	2120	350	3.73	0.62	-0.01	-9.83	2.64	0.01
P8-A	2P	B247Ey+	-4.65	2120	350	2.63	0.43	-8.36	0.49	0.19	19.25
P8-A	2P	B247Ey+	9.97	2120	350	-	-	8.08	-1.51	>1	>1
P8-A	2P	B247Ey-	2.48	2120	350	-	-	8.37	-0.33	>1	>1
P8-A	2P	B247Ey-	-22.79	2120	350	12.88	2.13	-8.07	1.21	0.09	3.80
P9-A	2P	B241	-1.79	2100	350	1.00	0.17	0.01	0.26	0.25	0.03
P9-A	2P	B241	-9.81	2100	350	5.49	0.92	0.01	-0.21	0.04	0.01
P9-A	2P	B242	-1.88	2100	350	1.05	0.18	0.01	0.26	0.25	0.03
P9-A	2P	B242	-8.79	2100	350	4.92	0.82	0.01	-0.18	0.04	0.01
P9-A	2P	B243LL	-2.65	2100	350	1.48	0.25	0.01	0.36	0.24	0.03
P9-A	2P	B243LL	-9.62	2100	350	5.39	0.90	0.01	-0.19	0.03	0.01
P9-A	2P	B245Ex+	-1.52	2100	350	0.85	0.14	0.00	-2.03	2.38	0.03
P9-A	2P	B245Ex+	-8.55	2100	350	4.79	0.80	0.01	9.12	1.90	0.02
P9-A	2P	B245Ex-	-1.54	2100	350	0.86	0.14	0.01	2.47	2.86	0.03
P9-A	2P	B245Ex-	-8.27	2100	350	4.63	0.77	-0.01	-9.48	2.05	0.01
P9-A	2P	B245Ey+	-4.39	2100	350	2.46	0.41	-8.65	0.18	0.07	21.10
P9-A	2P	B245Ey+	8.56	2100	350	-	-	8.37	-1.19	>1	>1
P9-A	2P	B245Ey-	1.33	2100	350	-	-	8.66	0.26	>1	>1
P9-A	2P	B245Ey-	-25.38	2100	350	14.21	2.37	-8.36	0.83	0.06	3.53
P9-A	2P	B247Ex+	-1.14	2100	350	0.64	0.11	0.00	-2.09	3.27	0.03
P9-A	2P	B247Ex+	-6.44	2100	350	3.61	0.60	0.01	9.16	2.54	0.02
P9-A	2P	B247Ex-	-1.16	2100	350	0.65	0.11	0.00	2.41	3.71	0.04
P9-A	2P	B247Ex-	-6.17	2100	350	3.46	0.58	-0.01	-9.43	2.73	0.01
P9-A	2P	B247Ey+	-4.01	2100	350	2.25	0.37	-8.65	0.12	0.05	23.10
P9-A	2P	B247Ey+	10.66	2100	350	-	-	8.37	-1.15	>1	>1
P9-A	2P	B247Ey-	1.71	2100	350	-	-	8.65	0.21	>1	>1
P9-A	2P	B247Ey-	-23.28	2100	350	13.04	2.17	-8.36	0.88	0.07	3.85
P10-A	2P	B241	-1.7	2060	350	0.93	0.16	0.01	-0.30	0.32	0.07
P10-A	2P	B241	-9.48	2060	350	5.21	0.88	0.00	-0.16	0.03	0.00
P10-A	2P	B242	-1.79	2060	350	0.98	0.17	0.01	-0.32	0.33	0.07
P10-A	2P	B242	-8.49	2060	350	4.66	0.79	0.00	-0.14	0.03	0.00
P10-A	2P	B243LL	-2.52	2060	350	1.38	0.24	0.02	-0.47	0.34	0.06
P10-A	2P	B243LL	-9.29	2060	350	5.10	0.87	0.01	-0.14	0.03	0.01
P10-A	2P	B245Ex+	-1.37	2060	350	0.75	0.13	-0.01	-2.13	2.83	0.05
P10-A	2P	B245Ex+	-7.46	2060	350	4.10	0.70	0.01	8.56	2.09	0.01
P10-A	2P	B245Ex-	-1.55	2060	350	0.85	0.14	0.03	1.62	1.91	0.17
P10-A	2P	B245Ex-	-8.79	2060	350	4.83	0.82	-0.00	-8.83	1.83	0.00
P10-A	2P	B245Ey+	-4.48	2060	350	2.46	0.42	-7.67	0.47	0.19	18.34
P10-A	2P	B245Ey+	7.53	2060	350	-	-	7.06	-1.90	>1	>1
P10-A	2P	B245Ey-	1.56	2060	350	-	-	7.69	-0.98	>1	>1
P10-A	2P	B245Ey-	-23.78	2060	350	13.06	2.22	-7.05	1.63	0.13	3.18
P10-A	2P	B247Ex+	-1.01	2060	350	0.55	0.09	-0.01	-2.07	3.73	0.10
P10-A	2P	B247Ex+	-5.43	2060	350	2.98	0.51	0.01	8.60	2.88	0.01
P10-A	2P	B247Ex-	-1.18	2060	350	0.65	0.11	0.02	1.69	2.60	0.21
P10-A	2P	B247Ex-	-6.76	2060	350	3.71	0.63	-0.00	-8.80	2.37	0.00
P10-A	2P	B247Ey+	-4.12	2060	350	2.26	0.38	-7.67	0.54	0.24	19.95

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	b (mm)	t (mm)	$\Phi M_{n\perp}$ (ton-m)	$\Phi M_{n\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\perp}$ (ton-m)	$I.S._{M\perp}$	$I.S._{M\parallel}$
P10-A	2P	B247Ey+	9.56	2060	350	-	-	7.06	-1.87	>1	>1
P10-A	2P	B247Ey-	1.93	2060	350	-	-	7.69	-0.92	>1	>1
P10-A	2P	B247Ey-	-21.75	2060	350	11.95	2.03	-7.05	1.67	0.14	3.47
P11-A	2P	B241	-2	2750	350	1.47	0.19	0.01	0.14	0.09	0.05
P11-A	2P	B241	-13.09	2750	350	9.60	1.22	-	-0.28	0.03	-
P11-A	2P	B242	-2.1	2750	350	1.54	0.20	0.01	0.14	0.09	0.06
P11-A	2P	B242	-11.71	2750	350	8.59	1.09	0.00	-0.24	0.03	0.00
P11-A	2P	B243LL	-2.94	2750	350	2.16	0.27	0.02	0.17	0.08	0.05
P11-A	2P	B243LL	-12.78	2750	350	9.37	1.19	0.00	-0.24	0.03	0.00
P11-A	2P	B245Ex+	-1.64	2750	350	1.20	0.15	-0.04	-3.30	2.74	0.29
P11-A	2P	B245Ex+	-8.52	2750	350	6.25	0.80	-0.02	16.31	2.61	0.02
P11-A	2P	B245Ex-	-1.79	2750	350	1.31	0.17	0.06	3.53	2.69	0.37
P11-A	2P	B245Ex-	-13.91	2750	350	10.20	1.30	0.02	-16.79	1.65	0.01
P11-A	2P	B245Ey+	-3.05	2750	350	2.24	0.28	-5.97	1.69	0.75	20.98
P11-A	2P	B245Ey+	-1.14	2750	350	0.84	0.11	6.10	-5.22	6.24	57.28
P11-A	2P	B245Ey-	-0.38	2750	350	0.28	0.04	5.99	-1.45	5.20	168.86
P11-A	2P	B245Ey-	-21.29	2750	350	15.61	1.99	-6.09	4.73	0.30	3.07
P11-A	2P	B247Ex+	-1.21	2750	350	0.89	0.11	-0.05	-3.33	3.75	0.41
P11-A	2P	B247Ex+	-5.72	2750	350	4.19	0.53	-0.02	16.37	3.90	0.03
P11-A	2P	B247Ex-	-1.36	2750	350	1.00	0.13	0.06	3.50	3.51	0.46
P11-A	2P	B247Ex-	-11.1	2750	350	8.14	1.04	0.02	-16.73	2.06	0.02
P11-A	2P	B247Ey+	-2.62	2750	350	1.92	0.24	-5.97	1.66	0.86	24.43
P11-A	2P	B247Ey+	1.66	2750	350	-	-	6.10	-5.16	>1	>1
P11-A	2P	B247Ey-	0.05	2750	350	-	-	5.99	-1.48	>1	>1
P11-A	2P	B247Ey-	-18.48	2750	350	13.55	1.72	-6.09	4.79	0.35	3.53
P12-A	2P	B241	-1.05	1600	350	0.45	0.10	0.00	0.13	0.29	0.02
P12-A	2P	B241	-9.12	1600	350	3.89	0.85	-0.02	0.56	0.14	0.02
P12-A	2P	B242	-1.1	1600	350	0.47	0.10	0.00	0.13	0.28	0.03
P12-A	2P	B242	-8.12	1600	350	3.46	0.76	-0.02	0.51	0.15	0.02
P12-A	2P	B243LL	-1.54	1600	350	0.66	0.14	0.01	0.17	0.26	0.05
P12-A	2P	B243LL	-8.76	1600	350	3.74	0.82	-0.02	0.58	0.15	0.02
P12-A	2P	B245Ex+	0.08	1600	350	-	-	0.04	-2.74	>1	>1
P12-A	2P	B245Ex+	1.98	1600	350	-	-	0.02	6.32	>1	>1
P12-A	2P	B245Ex-	-1.88	1600	350	0.80	0.18	-0.04	2.96	3.69	0.21
P12-A	2P	B245Ex-	-17.62	1600	350	7.52	1.64	-0.06	-5.36	0.71	0.03
P12-A	2P	B245Ey+	-2.2	1600	350	0.94	0.21	-1.14	1.75	1.87	5.56
P12-A	2P	B245Ey+	-5.27	1600	350	2.25	0.49	1.18	-1.43	0.63	2.40
P12-A	2P	B245Ey-	0.4	1600	350	-	-	1.14	-1.53	>1	>1
P12-A	2P	B245Ey-	-10.37	1600	350	4.42	0.97	-1.21	2.39	0.54	1.25
P12-A	2P	B247Ex+	0.3	1600	350	-	-	0.04	-2.76	>1	>1
P12-A	2P	B247Ex+	3.93	1600	350	-	-	0.03	6.20	>1	>1
P12-A	2P	B247Ex-	-1.65	1600	350	0.70	0.15	-0.04	2.93	4.16	0.25
P12-A	2P	B247Ex-	-15.66	1600	350	6.68	1.46	-0.05	-5.48	0.82	0.03
P12-A	2P	B247Ey+	-1.98	1600	350	0.84	0.18	-1.14	1.73	2.04	6.17
P12-A	2P	B247Ey+	-3.31	1600	350	1.41	0.31	1.18	-1.55	1.10	3.83
P12-A	2P	B247Ey-	0.63	1600	350	-	-	1.14	-1.56	>1	>1
P12-A	2P	B247Ey-	-8.42	1600	350	3.59	0.79	-1.21	2.27	0.63	1.54
P13-A	2P	B241	-2.44	4080	350	2.65	0.23	0.09	-0.42	0.16	0.40
P13-A	2P	B241	-21.01	4080	350	22.86	1.96	-0.14	-2.45	0.11	0.07
P13-A	2P	B242	-2.53	4080	350	2.75	0.24	0.10	-0.47	0.17	0.41
P13-A	2P	B242	-18.53	4080	350	20.16	1.73	-0.12	-2.19	0.11	0.07
P13-A	2P	B243LL	-3.5	4080	350	3.81	0.33	0.14	-0.71	0.19	0.42
P13-A	2P	B243LL	-19.7	4080	350	21.43	1.84	-0.14	-2.40	0.11	0.08
P13-A	2P	B245Ex+	-1.92	4080	350	2.09	0.18	-1.02	1.55	0.74	5.68
P13-A	2P	B245Ex+	-24.43	4080	350	26.58	2.28	0.17	27.31	1.03	0.08
P13-A	2P	B245Ex-	-2.27	4080	350	2.47	0.21	1.17	-2.27	0.92	5.53
P13-A	2P	B245Ex-	-11.58	4080	350	12.60	1.08	-0.41	-31.51	2.50	0.38
P13-A	2P	B245Ey+	4.11	4080	350	-	-	-1.12	-3.33	>1	>1
P13-A	2P	B245Ey+	9.87	4080	350	-	-	1.80	-26.98	>1	>1
P13-A	2P	B245Ey-	-8.3	4080	350	9.03	0.77	1.28	2.62	0.29	1.65
P13-A	2P	B245Ey-	-45.88	4080	350	49.92	4.28	-2.03	22.78	0.46	0.47

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	b (mm)	t (mm)	$\Phi M_{n\perp}$ (ton-m)	$\Phi M_{n\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\perp}$ (ton-m)	$I.S._{M\perp}$	$I.S._{M\parallel}$
P13-A	2P	B247Ex+	-1.39	4080	350	1.51	0.13	-1.04	1.64	1.08	7.99
P13-A	2P	B247Ex+	-19.93	4080	350	21.68	1.86	0.20	27.83	1.28	0.11
P13-A	2P	B247Ex-	-1.74	4080	350	1.89	0.16	1.15	-2.18	1.15	7.10
P13-A	2P	B247Ex-	-7.08	4080	350	7.70	0.66	-0.38	-30.98	4.02	0.57
P13-A	2P	B247Ey+	4.64	4080	350	-	-	-1.14	-3.24	>1	>1
P13-A	2P	B247Ey+	14.37	4080	350	-	-	1.83	-26.45	>1	>1
P13-A	2P	B247Ey-	-7.77	4080	350	8.45	0.73	1.26	2.71	0.32	1.73
P13-A	2P	B247Ey-	-41.38	4080	350	45.02	3.86	-2.00	23.30	0.52	0.52
P14-A	2P	B241	-2.42	1830	400	1.18	0.26	0.01	-0.74	0.63	0.02
P14-A	2P	B241	-19.03	1830	400	9.29	2.03	0.03	-1.81	0.19	0.01
P14-A	2P	B242	-2.17	1830	400	1.06	0.23	0.01	-0.56	0.53	0.03
P14-A	2P	B242	-16.47	1830	400	8.04	1.76	0.02	-1.59	0.20	0.01
P14-A	2P	B243LL	-2.38	1830	400	1.16	0.25	0.01	-0.40	0.34	0.06
P14-A	2P	B243LL	-16.83	1830	400	8.21	1.80	0.02	-1.68	0.20	0.01
P14-A	2P	B245Ex+	-3.84	1830	400	1.87	0.41	0.01	-4.11	2.19	0.02
P14-A	2P	B245Ex+	-20.29	1830	400	9.90	2.16	1.39	10.23	1.03	0.64
P14-A	2P	B245Ex-	-0.31	1830	400	0.15	0.03	0.00	2.84	18.75	0.09
P14-A	2P	B245Ex-	-12.33	1830	400	6.02	1.32	-1.34	-13.34	2.22	1.02
P14-A	2P	B245Ey+	3.4	1830	400	-	-	-1.35	2.44	>1	>1
P14-A	2P	B245Ey+	-52.14	1830	400	25.44	5.56	8.85	-7.99	0.31	1.59
P14-A	2P	B245Ey-	-7.55	1830	400	3.68	0.81	1.36	-3.71	1.01	1.69
P14-A	2P	B245Ey-	19.52	1830	400	-	-	-8.80	4.89	>1	>1
P14-A	2P	B247Ex+	-3.32	1830	400	1.62	0.35	0.01	-3.95	2.44	0.02
P14-A	2P	B247Ex+	-16.22	1830	400	7.92	1.73	1.38	10.62	1.34	0.80
P14-A	2P	B247Ex-	0.21	1830	400	-	-	0.00	3.00	>1	>1
P14-A	2P	B247Ex-	-8.26	1830	400	4.03	0.88	-1.34	-12.95	3.21	1.52
P14-A	2P	B247Ey+	3.92	1830	400	-	-	-1.35	2.60	>1	>1
P14-A	2P	B247Ey+	-48.07	1830	400	23.46	5.13	8.84	-7.60	0.32	1.72
P14-A	2P	B247Ey-	-7.03	1830	400	3.43	0.75	1.36	-3.55	1.04	1.82
P14-A	2P	B247Ey-	23.59	1830	400	-	-	-8.80	5.28	>1	>1
P15-A	2P	B241	-1.65	1830	400	0.81	0.18	-0.01	0.18	0.23	0.08
P15-A	2P	B241	-9.91	1830	400	4.84	1.06	-	-0.15	0.03	-
P15-A	2P	B242	-1.72	1830	400	0.84	0.18	-0.02	0.20	0.24	0.08
P15-A	2P	B242	-8.79	1830	400	4.29	0.94	-0.00	-0.15	0.03	0.00
P15-A	2P	B243LL	-2.4	1830	400	1.17	0.26	-0.02	0.29	0.25	0.09
P15-A	2P	B243LL	-9.45	1830	400	4.61	1.01	-0.00	-0.18	0.04	0.00
P15-A	2P	B245Ex+	-2	1830	400	0.98	0.21	0.07	-1.92	1.97	0.33
P15-A	2P	B245Ex+	-9.77	1830	400	4.77	1.04	0.09	9.42	1.98	0.08
P15-A	2P	B245Ex-	-0.82	1830	400	0.40	0.09	-0.10	2.24	5.59	1.09
P15-A	2P	B245Ex-	-7.22	1830	400	3.52	0.77	-0.09	-9.68	2.75	0.11
P15-A	2P	B245Ey+	-0.58	1830	400	0.28	0.06	-4.95	-0.60	2.12	79.96
P15-A	2P	B245Ey+	-21.46	1830	400	10.47	2.29	4.42	1.06	0.10	1.93
P15-A	2P	B245Ey-	-2.25	1830	400	1.10	0.24	4.92	0.91	0.83	20.51
P15-A	2P	B245Ey-	4.47	1830	400	-	-	-4.42	-1.32	>1	>1
P15-A	2P	B247Ex+	-1.65	1830	400	0.81	0.18	0.07	-1.96	2.44	0.42
P15-A	2P	B247Ex+	-7.65	1830	400	3.73	0.82	0.09	9.46	2.53	0.11
P15-A	2P	B247Ex-	-0.47	1830	400	0.23	0.05	-0.09	2.20	9.58	1.84
P15-A	2P	B247Ex-	-5.1	1830	400	2.49	0.54	-0.09	-9.65	3.88	0.16
P15-A	2P	B247Ey+	-0.23	1830	400	0.11	0.02	-4.94	-0.64	5.69	201.52
P15-A	2P	B247Ey+	-19.33	1830	400	9.43	2.06	4.42	1.10	0.12	2.14
P15-A	2P	B247Ey-	-1.89	1830	400	0.92	0.20	4.93	0.87	0.95	24.43
P15-A	2P	B247Ey-	6.59	1830	400	-	-	-4.42	-1.29	>1	>1
P16-A	2P	B241	-1.15	1450	400	0.44	0.12	-0.01	-0.27	0.62	0.04
P16-A	2P	B241	-7.43	1450	400	2.87	0.79	-0.00	-0.11	0.04	0.00
P16-A	2P	B242	-1.21	1450	400	0.47	0.13	-0.01	-0.30	0.64	0.05
P16-A	2P	B242	-6.63	1450	400	2.56	0.71	-0.00	-0.10	0.04	0.00
P16-A	2P	B243LL	-1.7	1450	400	0.66	0.18	-0.01	-0.44	0.67	0.04
P16-A	2P	B243LL	-7.2	1450	400	2.78	0.77	-0.01	-0.11	0.04	0.01
P16-A	2P	B245Ex+	-1.23	1450	400	0.48	0.13	-0.03	-1.55	3.26	0.24
P16-A	2P	B245Ex+	-7.06	1450	400	2.73	0.75	-0.01	4.93	1.80	0.01
P16-A	2P	B245Ex-	-0.73	1450	400	0.28	0.08	0.02	1.08	3.82	0.28

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	b (mm)	t (mm)	$\Phi M_{n\perp}$ (ton-m)	$\Phi M_{n\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\perp}$ (ton-m)	$I.S._{M\perp}$	$I.S._{M\parallel}$
P16-A	2P	B245Ex-	-5.67	1450	400	2.19	0.60	0.00	-5.11	2.33	0.00
P16-A	2P	B245Ey+	0.9	1450	400	-	-	-5.53	-0.47	>1	>1
P16-A	2P	B245Ey+	-17.89	1450	400	6.92	1.91	5.83	0.16	0.02	3.06
P16-A	2P	B245Ey-	-2.86	1450	400	1.11	0.31	5.52	0.00	0.00	18.09
P16-A	2P	B245Ey-	5.16	1450	400	-	-	-5.84	-0.35	>1	>1
P16-A	2P	B247Ex+	-0.99	1450	400	0.38	0.11	-0.03	-1.49	3.89	0.27
P16-A	2P	B247Ex+	-5.47	1450	400	2.12	0.58	-0.01	4.95	2.34	0.01
P16-A	2P	B247Ex-	-0.48	1450	400	0.19	0.05	0.02	1.14	6.13	0.45
P16-A	2P	B247Ex-	-4.08	1450	400	1.58	0.44	0.00	-5.09	3.23	0.00
P16-A	2P	B247Ey+	1.14	1450	400	-	-	-5.53	-0.42	>1	>1
P16-A	2P	B247Ey+	-16.3	1450	400	6.30	1.74	5.83	0.19	0.03	3.35
P16-A	2P	B247Ey-	-2.62	1450	400	1.01	0.28	5.52	0.06	0.06	19.75
P16-A	2P	B247Ey-	6.75	1450	400	-	-	-5.84	-0.33	>1	>1
P17-A	2P	B241	-1.37	1680	400	0.61	0.15	-0.00	0.38	0.62	0.03
P17-A	2P	B241	-8.93	1680	400	4.00	0.95	-0.00	-0.17	0.04	0.00
P17-A	2P	B242	-1.43	1680	400	0.64	0.15	-0.00	0.40	0.62	0.03
P17-A	2P	B242	-7.97	1680	400	3.57	0.85	-0.00	-0.15	0.04	0.00
P17-A	2P	B243LL	-2.01	1680	400	0.90	0.21	-0.01	0.56	0.62	0.03
P17-A	2P	B243LL	-8.67	1680	400	3.88	0.92	-0.00	-0.16	0.04	0.00
P17-A	2P	B245Ex+	-0.86	1680	400	0.39	0.09	-0.03	-1.27	3.30	0.31
P17-A	2P	B245Ex+	-7.89	1680	400	3.53	0.84	-0.02	7.15	2.02	0.02
P17-A	2P	B245Ex-	-1.48	1680	400	0.66	0.16	0.02	1.93	2.90	0.13
P17-A	2P	B245Ex-	-7.42	1680	400	3.32	0.79	0.01	-7.44	2.24	0.02
P17-A	2P	B245Ey+	0.83	1680	400	-	-	-8.05	0.94	>1	>1
P17-A	2P	B245Ey+	-22.92	1680	400	10.27	2.44	8.80	0.05	0.00	3.60
P17-A	2P	B245Ey-	-3.18	1680	400	1.42	0.34	8.04	-0.29	0.20	23.69
P17-A	2P	B245Ey-	7.61	1680	400	-	-	-8.80	-0.34	>1	>1
P17-A	2P	B247Ex+	-0.57	1680	400	0.26	0.06	-0.03	-1.35	5.30	0.44
P17-A	2P	B247Ex+	-5.98	1680	400	2.68	0.64	-0.02	7.19	2.68	0.03
P17-A	2P	B247Ex-	-1.19	1680	400	0.53	0.13	0.02	1.84	3.46	0.17
P17-A	2P	B247Ex-	-5.5	1680	400	2.46	0.59	0.01	-7.41	3.01	0.02
P17-A	2P	B247Ey+	1.12	1680	400	-	-	-8.04	0.86	>1	>1
P17-A	2P	B247Ey+	-21.01	1680	400	9.41	2.24	8.80	0.09	0.01	3.93
P17-A	2P	B247Ey-	-2.88	1680	400	1.29	0.31	8.04	-0.37	0.28	26.17
P17-A	2P	B247Ey-	9.53	1680	400	-	-	-8.80	-0.31	>1	>1
P18-A	2P	B241	-1.76	1970	400	0.92	0.19	-0.01	-0.13	0.14	0.03
P18-A	2P	B241	-12.89	1970	400	6.77	1.37	-0.00	0.19	0.03	0.00
P18-A	2P	B242	-1.84	1970	400	0.97	0.20	-0.01	-0.16	0.17	0.03
P18-A	2P	B242	-11.53	1970	400	6.06	1.23	-0.00	0.17	0.03	0.00
P18-A	2P	B243LL	-2.58	1970	400	1.36	0.28	-0.01	-0.27	0.20	0.03
P18-A	2P	B243LL	-12.6	1970	400	6.62	1.34	-0.00	0.19	0.03	0.00
P18-A	2P	B245Ex+	-1.88	1970	400	0.99	0.20	-0.01	-1.70	1.72	0.05
P18-A	2P	B245Ex+	-12.69	1970	400	6.67	1.35	-0.00	15.47	2.32	0.00
P18-A	2P	B245Ex-	-1.14	1970	400	0.60	0.12	0.00	1.48	2.48	0.01
P18-A	2P	B245Ex-	-9.39	1970	400	4.93	1.00	0.00	-15.15	3.07	0.00
P18-A	2P	B245Ey+	0.66	1970	400	-	-	-10.24	-0.67	>1	>1
P18-A	2P	B245Ey+	-31.53	1970	400	16.56	3.36	13.24	3.15	0.19	3.94
P18-A	2P	B245Ey-	-3.67	1970	400	1.93	0.39	10.23	0.45	0.23	26.12
P18-A	2P	B245Ey-	9.45	1970	400	-	-	-13.24	-2.83	>1	>1
P18-A	2P	B247Ex+	-1.5	1970	400	0.79	0.16	-0.01	-1.68	2.13	0.06
P18-A	2P	B247Ex+	-9.93	1970	400	5.22	1.06	-0.00	15.43	2.96	0.00
P18-A	2P	B247Ex-	-0.76	1970	400	0.40	0.08	0.00	1.51	3.78	0.02
P18-A	2P	B247Ex-	-6.63	1970	400	3.48	0.71	0.00	-15.19	4.36	0.00
P18-A	2P	B247Ey+	1.03	1970	400	-	-	-10.23	-0.64	>1	>1
P18-A	2P	B247Ey+	-28.77	1970	400	15.11	3.07	13.24	3.11	0.21	4.31
P18-A	2P	B247Ey-	-3.3	1970	400	1.73	0.35	10.23	0.48	0.28	29.05
P18-A	2P	B247Ey-	12.21	1970	400	-	-	-13.24	-2.87	>1	>1
P19-A	2P	B241	-1.76	1980	400	0.93	0.19	-0.01	-0.47	0.51	0.03
P19-A	2P	B241	-12.9	1980	400	6.81	1.38	-	-0.65	0.10	-
P19-A	2P	B242	-1.85	1980	400	0.98	0.20	-0.01	-0.49	0.50	0.03
P19-A	2P	B242	-11.54	1980	400	6.09	1.23	-0.00	-0.57	0.09	0.00

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	b (mm)	t (mm)	$\Phi M_{n\perp}$ (ton-m)	$\Phi M_{n\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\perp}$ (ton-m)	$I.S._{M\perp}$	$I.S._{M\parallel}$
P19-A	2P	B243LL	-2.58	1980	400	1.36	0.28	-0.01	-0.67	0.49	0.03
P19-A	2P	B243LL	-12.59	1980	400	6.65	1.34	-0.00	-0.61	0.09	0.00
P19-A	2P	B245Ex+	-0.9	1980	400	0.48	0.10	-0.01	-2.34	4.92	0.11
P19-A	2P	B245Ex+	-7.77	1980	400	4.10	0.83	0.03	14.91	3.63	0.04
P19-A	2P	B245Ex-	-2.12	1980	400	1.12	0.23	0.00	1.53	1.36	0.00
P19-A	2P	B245Ex-	-14.35	1980	400	7.58	1.53	-0.03	-16.03	2.12	0.02
P19-A	2P	B245Ey+	1.04	1980	400	-	-	-9.13	-1.08	>1	>1
P19-A	2P	B245Ey+	-29.92	1980	400	15.80	3.19	11.78	1.07	0.07	3.69
P19-A	2P	B245Ey-	-4.06	1980	400	2.14	0.43	9.12	0.27	0.13	21.07
P19-A	2P	B245Ey-	7.8	1980	400	-	-	-11.78	-2.19	>1	>1
P19-A	2P	B247Ex+	-0.52	1980	400	0.27	0.06	-0.01	-2.24	8.14	0.18
P19-A	2P	B247Ex+	-5.01	1980	400	2.65	0.53	0.03	15.05	5.69	0.06
P19-A	2P	B247Ex-	-1.74	1980	400	0.92	0.19	0.00	1.63	1.77	0.01
P19-A	2P	B247Ex-	-11.58	1980	400	6.11	1.24	-0.03	-15.89	2.60	0.03
P19-A	2P	B247Ey+	1.42	1980	400	-	-	-9.13	-0.98	>1	>1
P19-A	2P	B247Ey+	-27.16	1980	400	14.34	2.90	11.78	1.21	0.08	4.07
P19-A	2P	B247Ey-	-3.69	1980	400	1.95	0.39	9.13	0.37	0.19	23.18
P19-A	2P	B247Ey-	10.57	1980	400	-	-	-11.78	-2.05	>1	>1
P20-A	2P	B241	-2.03	2800	400	1.52	0.22	-0.01	0.08	0.05	0.05
P20-A	2P	B241	-14.92	2800	400	11.14	1.59	0.00	-0.23	0.02	0.00
P20-A	2P	B242	-2.12	2800	400	1.58	0.23	-0.01	0.08	0.05	0.04
P20-A	2P	B242	-13.29	2800	400	9.92	1.42	0.00	-0.19	0.02	0.00
P20-A	2P	B243LL	-2.97	2800	400	2.22	0.32	-0.01	0.11	0.05	0.04
P20-A	2P	B243LL	-14.41	2800	400	10.76	1.54	-	-0.19	0.02	-
P20-A	2P	B245Ex+	-1.64	2800	400	1.22	0.17	-	-4.02	3.28	-
P20-A	2P	B245Ex+	-10.18	2800	400	7.60	1.09	0.07	21.67	2.85	0.07
P20-A	2P	B245Ex-	-1.83	2800	400	1.37	0.20	-0.02	4.16	3.04	0.09
P20-A	2P	B245Ex-	-15.39	2800	400	11.49	1.64	-0.07	-22.07	1.92	0.04
P20-A	2P	B245Ey+	-0.57	2800	400	0.43	0.06	-7.78	-1.56	3.67	128.03
P20-A	2P	B245Ey+	-24.22	2800	400	18.08	2.58	9.16	5.55	0.31	3.54
P20-A	2P	B245Ey-	-2.91	2800	400	2.17	0.31	7.77	1.70	0.78	25.03
P20-A	2P	B245Ey-	-1.36	2800	400	1.02	0.15	-9.15	-5.95	5.86	63.10
P20-A	2P	B247Ex+	-1.21	2800	400	0.90	0.13	0.00	-4.03	4.47	0.02
P20-A	2P	B247Ex+	-6.99	2800	400	5.22	0.75	0.07	21.72	4.16	0.09
P20-A	2P	B247Ex-	-1.4	2800	400	1.05	0.15	-0.02	4.14	3.96	0.10
P20-A	2P	B247Ex-	-12.2	2800	400	9.11	1.30	-0.07	-22.02	2.42	0.05
P20-A	2P	B247Ey+	-0.13	2800	400	0.10	0.01	-7.78	-1.58	16.27	561.20
P20-A	2P	B247Ey+	-21.02	2800	400	15.69	2.24	9.16	5.60	0.36	4.08
P20-A	2P	B247Ey-	-2.47	2800	400	1.84	0.26	7.77	1.69	0.91	29.49
P20-A	2P	B247Ey-	1.84	2800	400	-	-	-9.15	-5.90	>1	>1
P21-A	2P	B241	-2.23	2750	400	1.64	0.24	-0.01	0.30	0.18	0.04
P21-A	2P	B241	-14.08	2750	400	10.33	1.50	0.02	-0.17	0.02	0.01
P21-A	2P	B242	-2.32	2750	400	1.70	0.25	-0.01	0.30	0.17	0.04
P21-A	2P	B242	-12.49	2750	400	9.16	1.33	0.01	-0.13	0.01	0.01
P21-A	2P	B243LL	-3.24	2750	400	2.38	0.35	-0.02	0.39	0.16	0.05
P21-A	2P	B243LL	-13.43	2750	400	9.85	1.43	0.02	-0.10	0.01	0.01
P21-A	2P	B245Ex+	2.75	2750	400	-	-	-0.24	-5.96	>1	>1
P21-A	2P	B245Ex+	-9.11	2750	400	6.68	0.97	-0.06	20.77	3.11	0.06
P21-A	2P	B245Ex-	-6.57	2750	400	4.82	0.70	0.23	6.47	1.34	0.32
P21-A	2P	B245Ex-	-15.03	2750	400	11.02	1.60	0.09	-21.06	1.91	0.06
P21-A	2P	B245Ey+	1.45	2750	400	-	-	-1.79	-2.18	>1	>1
P21-A	2P	B245Ey+	-17.73	2750	400	13.00	1.89	2.41	3.75	0.29	1.28
P21-A	2P	B245Ey-	-5.27	2750	400	3.86	0.56	1.77	2.69	0.70	3.15
P21-A	2P	B245Ey-	-6.4	2750	400	4.69	0.68	-2.38	-4.04	0.86	3.49
P21-A	2P	B247Ex+	3.23	2750	400	-	-	-0.24	-6.02	>1	>1
P21-A	2P	B247Ex+	-6.09	2750	400	4.47	0.65	-0.07	20.81	4.66	0.10
P21-A	2P	B247Ex-	-6.09	2750	400	4.47	0.65	0.23	6.41	1.43	0.35
P21-A	2P	B247Ex-	-12.01	2750	400	8.81	1.28	0.09	-21.02	2.39	0.07
P21-A	2P	B247Ey+	1.92	2750	400	-	-	-1.79	-2.24	>1	>1
P21-A	2P	B247Ey+	-14.71	2750	400	10.79	1.57	2.41	3.79	0.35	1.54
P21-A	2P	B247Ey-	-4.79	2750	400	3.51	0.51	1.78	2.62	0.75	3.47

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	b (mm)	t (mm)	$\Phi M_{n\perp}$ (ton-m)	$\Phi M_{n\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\perp}$ (ton-m)	$I.S._{M\perp}$	$I.S._{M\parallel}$
P21-A	2P	B247Ey-	-3.39	2750	400	2.49	0.36	-2.39	-4.00	1.61	6.60
P22-A	2P	B241	-2.03	2990	400	1.62	0.22	-0.10	-0.98	0.60	0.45
P22-A	2P	B241	-15.19	2990	400	12.11	1.62	0.17	0.86	0.07	0.10
P22-A	2P	B242	-2.11	2990	400	1.68	0.23	-0.10	-1.06	0.63	0.46
P22-A	2P	B242	-13.34	2990	400	10.64	1.42	0.15	0.78	0.07	0.11
P22-A	2P	B243LL	-2.92	2990	400	2.33	0.31	-0.15	-1.53	0.66	0.48
P22-A	2P	B243LL	-14.05	2990	400	11.20	1.50	0.17	0.87	0.08	0.11
P22-A	2P	B245Ex+	-3.88	2990	400	3.09	0.41	1.05	-0.32	0.10	2.52
P22-A	2P	B245Ex+	-13.48	2990	400	10.75	1.44	-0.06	22.01	2.05	0.04
P22-A	2P	B245Ex-	0.39	2990	400	-	-	-1.21	-1.36	>1	>1
P22-A	2P	B245Ex-	-12.55	2990	400	10.01	1.34	0.35	-20.53	2.05	0.26
P22-A	2P	B245Ey+	-8.07	2990	400	6.43	0.86	-1.34	-0.07	0.01	1.55
P22-A	2P	B245Ey+	-38.75	2990	400	30.90	4.13	2.25	15.99	0.52	0.55
P22-A	2P	B245Ey-	4.58	2990	400	-	-	1.17	-1.60	>1	>1
P22-A	2P	B245Ey-	12.71	2990	400	-	-	-1.97	-14.51	>1	>1
P22-A	2P	B247Ex+	-3.44	2990	400	2.74	0.37	1.07	-0.11	0.04	2.91
P22-A	2P	B247Ex+	-10.23	2990	400	8.16	1.09	-0.10	21.82	2.68	0.09
P22-A	2P	B247Ex-	0.83	2990	400	-	-	-1.19	-1.15	>1	>1
P22-A	2P	B247Ex-	-9.3	2990	400	7.42	0.99	0.31	-20.72	2.79	0.31
P22-A	2P	B247Ey+	-7.63	2990	400	6.08	0.81	-1.32	0.14	0.02	1.62
P22-A	2P	B247Ey+	-35.49	2990	400	28.30	3.79	2.22	15.80	0.56	0.59
P22-A	2P	B247Ey-	5.02	2990	400	-	-	1.19	-1.39	>1	>1
P22-A	2P	B247Ey-	15.97	2990	400	-	-	-2.01	-14.70	>1	>1
P23-A	2P	B241	-0.44	1250	400	0.15	0.05	0.04	0.08	0.56	0.94
P23-A	2P	B241	-8.46	1250	400	2.82	0.90	-0.24	-0.49	0.18	0.27
P23-A	2P	B242	-0.47	1250	400	0.16	0.05	0.05	0.09	0.57	1.08
P23-A	2P	B242	-7.42	1250	400	2.47	0.79	-0.22	-0.44	0.18	0.28
P23-A	2P	B243LL	-0.66	1250	400	0.22	0.07	0.09	0.13	0.60	1.26
P23-A	2P	B243LL	-7.8	1250	400	2.60	0.83	-0.25	-0.48	0.18	0.30
P23-A	2P	B245Ex+	-5.79	1250	400	1.93	0.62	0.03	-2.23	1.15	0.05
P23-A	2P	B245Ex+	-25.82	1250	400	8.61	2.75	-3.14	-1.02	0.12	1.14
P23-A	2P	B245Ex-	5.04	1250	400	-	-	0.05	2.37	>1	>1
P23-A	2P	B245Ex-	11.32	1250	400	-	-	2.73	0.17	>1	>1
P23-A	2P	B245Ey+	1.34	1250	400	-	-	0.36	-0.34	>1	>1
P23-A	2P	B245Ey+	5.52	1250	400	-	-	0.52	6.61	>1	>1
P23-A	2P	B245Ey-	-2.09	1250	400	0.70	0.22	-0.29	0.48	0.69	1.28
P23-A	2P	B245Ey-	-20.03	1250	400	6.68	2.14	-0.93	-7.45	1.12	0.44
P23-A	2P	B247Ex+	-5.7	1250	400	1.90	0.61	0.02	-2.25	1.18	0.03
P23-A	2P	B247Ex+	-24.01	1250	400	8.00	2.56	-3.09	-0.91	0.11	1.21
P23-A	2P	B247Ex-	5.13	1250	400	-	-	0.04	2.35	>1	>1
P23-A	2P	B247Ex-	13.13	1250	400	-	-	2.78	0.28	>1	>1
P23-A	2P	B247Ey+	1.43	1250	400	-	-	0.35	-0.36	>1	>1
P23-A	2P	B247Ey+	7.34	1250	400	-	-	0.57	6.71	>1	>1
P23-A	2P	B247Ey-	-1.99	1250	400	0.66	0.21	-0.29	0.47	0.70	1.39
P23-A	2P	B247Ey-	-18.21	1250	400	6.07	1.94	-0.88	-7.35	1.21	0.45
P24-A	2P	B241	-3.08	6210	400	5.10	0.33	0.39	0.05	0.01	1.20
P24-A	2P	B241	-32.96	6210	400	54.58	3.52	-0.11	-	-	0.03
P24-A	2P	B242	-3.23	6210	400	5.35	0.34	0.41	0.06	0.01	1.20
P24-A	2P	B242	-28.79	6210	400	47.68	3.07	-0.11	-0.00	0.00	0.04
P24-A	2P	B243LL	-4.54	6210	400	7.52	0.48	0.58	0.09	0.01	1.21
P24-A	2P	B243LL	-29.97	6210	400	49.63	3.20	-0.14	-0.01	0.00	0.04
P24-A	2P	B245Ex+	-3.71	6210	400	6.14	0.40	2.18	0.70	0.11	5.52
P24-A	2P	B245Ex+	-43.93	6210	400	72.75	4.69	-3.20	0.54	0.01	0.68
P24-A	2P	B245Ex-	-1.57	6210	400	2.60	0.17	-1.51	-0.61	0.23	9.01
P24-A	2P	B245Ex-	-12.57	6210	400	20.82	1.34	3.01	-0.54	0.03	2.24
P24-A	2P	B245Ey+	-2.62	6210	400	4.34	0.28	0.36	-9.99	2.30	1.28
P24-A	2P	B245Ey+	-28.61	6210	400	47.38	3.05	-0.09	112.14	2.37	0.03
P24-A	2P	B245Ey-	-2.66	6210	400	4.40	0.28	0.32	10.08	2.29	1.12
P24-A	2P	B245Ey-	-27.88	6210	400	46.17	2.97	-0.10	-112.14	2.43	0.03
P24-A	2P	B247Ex+	-3.05	6210	400	5.05	0.33	2.10	0.69	0.14	6.45
P24-A	2P	B247Ex+	-36.87	6210	400	61.06	3.93	-3.18	0.54	0.01	0.81

MURO	Nivel	COMB	Pu (ton)	b (mm)	t (mm)	$\Phi M_{n\perp}$ (ton-m)	$\Phi M_{n\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\parallel}$ (ton-m)	$Mu_{\perp}$ (ton-m)	$I.S._{M\perp}$	$I.S._{M\parallel}$
P24-A	2P	B247Ex-	-0.91	6210	400	1.51	0.10	-1.59	-0.62	0.41	16.41
P24-A	2P	B247Ex-	-5.5	6210	400	9.11	0.59	3.03	-0.54	0.06	5.17
P24-A	2P	B247Ey+	-1.96	6210	400	3.25	0.21	0.27	-10.00	3.08	1.31
P24-A	2P	B247Ey+	-21.55	6210	400	35.69	2.30	-0.07	112.14	3.14	0.03
P24-A	2P	B247Ey-	-2	6210	400	3.31	0.21	0.23	10.07	3.04	1.09
P24-A	2P	B247Ey-	-20.82	6210	400	34.48	2.22	-0.08	-112.14	3.25	0.03
P25-A	2P	B241	-0.41	1210	400	0.13	0.04	0.04	-0.08	0.63	1.01
P25-A	2P	B241	-8.26	1210	400	2.67	0.88	-0.25	0.45	0.17	0.29
P25-A	2P	B242	-0.43	1210	400	0.14	0.05	0.05	-0.09	0.65	1.16
P25-A	2P	B242	-7.24	1210	400	2.34	0.77	-0.23	0.40	0.17	0.30
P25-A	2P	B243LL	-0.61	1210	400	0.20	0.07	0.09	-0.13	0.68	1.34
P25-A	2P	B243LL	-7.6	1210	400	2.45	0.81	-0.26	0.44	0.18	0.32
P25-A	2P	B245Ex+	-5.15	1210	400	1.66	0.55	-0.14	1.89	1.14	0.25
P25-A	2P	B245Ex+	-26.53	1210	400	8.56	2.83	-3.15	1.01	0.12	1.11
P25-A	2P	B245Ex-	4.45	1210	400	-	-	0.22	-2.03	>1	>1
P25-A	2P	B245Ex-	12.38	1210	400	-	-	2.72	-0.24	>1	>1
P25-A	2P	B245Ey+	-1.97	1210	400	0.64	0.21	-0.34	-0.46	0.72	1.62
P25-A	2P	B245Ey+	-18.53	1210	400	5.98	1.98	-0.90	6.74	1.13	0.45
P25-A	2P	B245Ey-	1.27	1210	400	-	-	0.42	0.32	>1	>1
P25-A	2P	B245Ey-	4.38	1210	400	-	-	0.46	-5.97	>1	>1
P25-A	2P	B247Ex+	-5.06	1210	400	1.63	0.54	-0.15	1.91	1.17	0.27
P25-A	2P	B247Ex+	-24.76	1210	400	7.99	2.64	-3.10	0.91	0.11	1.17
P25-A	2P	B247Ex-	4.54	1210	400	-	-	0.21	-2.01	>1	>1
P25-A	2P	B247Ex-	14.15	1210	400	-	-	2.77	-0.33	>1	>1
P25-A	2P	B247Ey+	-1.88	1210	400	0.61	0.20	-0.35	-0.44	0.73	1.74
P25-A	2P	B247Ey+	-16.76	1210	400	5.41	1.79	-0.84	6.65	1.23	0.47
P25-A	2P	B247Ey-	1.36	1210	400	-	-	0.41	0.34	>1	>1
P25-A	2P	B247Ey-	6.15	1210	400	-	-	0.52	-6.07	>1	>1