

22 de julio de 2019

Señores

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

Ing. Rubén Darío García Agudelo

Interventor Y/O supervisor

Ciudad

Asunto: informe técnico instalación de sistema solar fotovoltaico “paneles solares” edificio laboratorios alternativos

La universidad tecnológica de Pereira en su plan de sostenibilidad y conservación ambiental, tiene proyectado la instalación de un sistema solar fotovoltaico “paneles solares”, sobre la cubierta de la edificación conocida en el campus como edificio laboratorios alternativos. Por tal motivo se solicitó a nuestra compañía la revisión de los elementos que conforman el sistema de cubierta de la edificación para validar la posible colocación de este sistema.

Para realizar este análisis se recibió por parte de la universidad tecnológica de Pereira los siguientes documentos.

- Planos estructurales de la edificación, “ESTRUCTURAL LAB UTP_Dic de 2018”, diseño realizado por el Ingeniero Jaime Idarraga Marín.
- Archivo en PDF “MEMORIAS COMPLETAS GUADUA” Realizada por el ingeniero Jaime Idarraga Marín.

Con esta información relacionada se evidencia que el edificio de laboratorios alternativos, es una edificación de 4 pisos en sistema porticado en concreto reforzado, en su parte superior se presenta una estructura en guadua conformada por columnas y vigas; las cuales soportan elementos metálicos “correas” que sostiene la teja de la edificación. Las correas están definidas en perfil PHR 160X60X1.5mm, con separaciones entre ellos de 1.10mts hasta 1.70mts, la cubierta que soportan

Carrera 18 No. 14-25 Local 2, Pereira – Risaralda-Cel.: 312 2114742-3142096292

andres.hoyos@grupoiescon.com juan.hoyos@grupoiescon.com

www.grupoiescon.com

estos elementos es una cubierta tipos standing seam con una pendiente del 27%. Como se puede evidenciar en la imagen 1 y 2

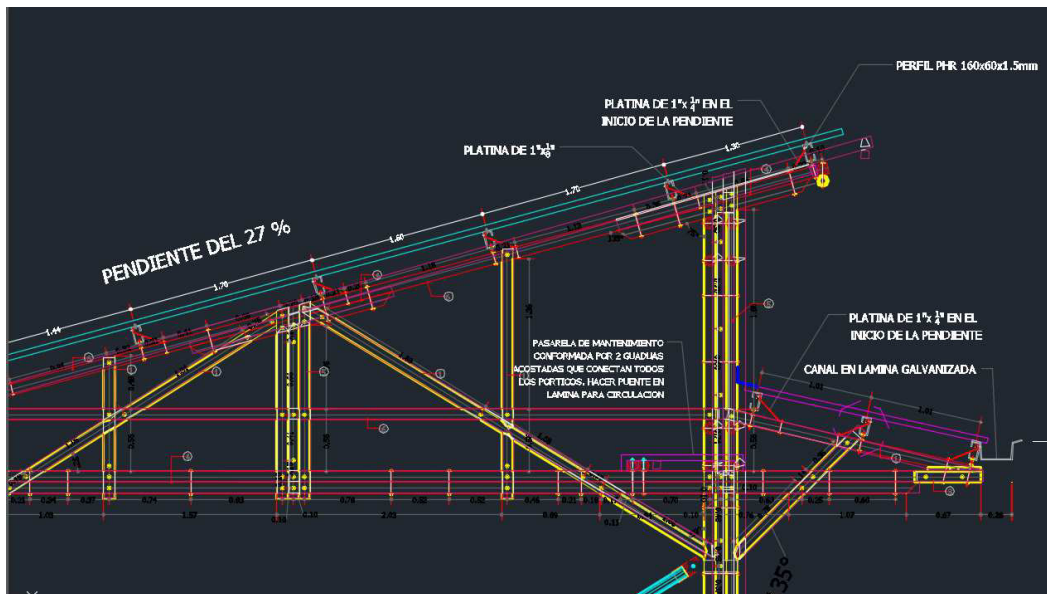


Imagen 1 detalle de cubierta “plano estructural 10 de 14”

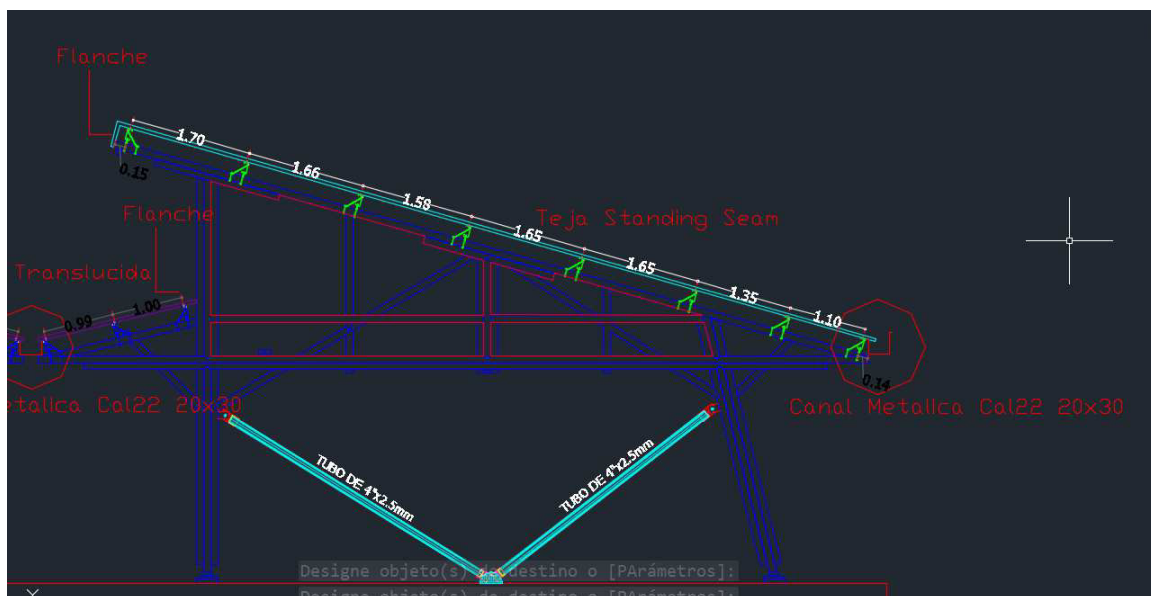


Imagen 2 detalle de cubierta “plano estructural 10 de 14”

Carrera 18 No. 14-25 Local 2, Pereira – Risaralda-Cel.: 312 2114742-3142096292

andres.hoyos@grupoiescon.com juan.hoyos@grupoiescon.com

www.grupoiescon.com

De las memorias de diseño se extraen las cargas utilizadas para el diseño de los elementos de cubierta. Ver imagen 3

SECCION TIPICA DE CUBIERTA

Cubierta		
Teja Termoacústica tipo Sandw	0.15	kN/m ²
Correas metalicas	0.02	kN/m ²
Luminarias	<u>0.05</u>	<u>kN/m²</u>
	0.22	kN/m ²
CV:	Cubierta	0.50 kN/m ²

Jaime Idárraga Marín
Ingeniero Civil
Especialista en estructuras.

CARGAS CUBIERTA

CM [KN/m ²]	CV [KN/m ²]
0.22	0.5

Imagen 3 cargas de diseño elementos de cubierta "MEMORIAS COMPLETAS GUADUA"

Como se evidencia en la imagen anterior se presenta una cubierta con unas cargas de diseño sin mayorar equivalentes a:

Carga muerta (CM)=0.22 KN/m²

Carga viva de cubierta (CLr)=0.50KN/m²

Carga viento (CW)=0.55 KN/m² no se evidencia este valor en las memorias de diseño se asume igual al definido en edificación aulas alternativas.

B.2.4.2 — COMBINACIONES BÁSICAS — El diseño de las estructuras, sus componentes y cimentaciones debe hacerse de tal forma que sus resistencias de diseño igualen o excedan los efectos producidos por las cargas mayoradas en las siguientes combinaciones:

1.4D	(B.2.4-1)
1.2D+1.6L+0.5(L _r ó G ó L _e)	(B.2.4-2)
1.2D+1.6(L _r ó G ó L _e)+(1.0L ó 0.5W)	(B.2.4-3)
1.2D+1.0W+1.0L+0.5(L _r ó G ó L _e)	(B.2.4-4)
1.2D+1.0E+1.0L	(B.2.4-5)
0.9D+1.0W	(B.2.4-6)
0.9D+1.0E	(B.2.4-7)

$$\text{Comb1}=1.4*0.22 \text{ KN/m}^2=0.308 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Comb2}=1.2*0.22 \text{ KN/m}^2+0.5*0.50\text{KN/m}^2=0.514 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Comb3}=1.2*0.22 \text{ KN/m}^2+1.6*0.50\text{KN/m}^2+0.5*0.55 \text{ KN/m}^2=1.339\text{KN/m}^2$$

$$\text{Comb4}=1.2*0.22 \text{ KN/m}^2+1*0.55 \text{ KN/m}^2+0.5*0.50\text{KN/m}^2=1.064\text{KN/m}^2$$

Por lo tanto, los elementos de cubierta están diseñados para soportar una carga total máxima de $1.339\text{KN/M}^2=139.9\text{Kg/m}^2$

En reunión con el señor Gustavo Rendón, gerente de la empresa Enersolax, nos informa que el peso de los paneles es de 12kg/m^2 , considerando esta carga como una carga muerta adicional, ya que son elementos que después de estar instaladas, permanecerán en la cubierta. Tenemos la siguiente comparación en incremento de carga de diseño

$$\text{Comb3inicial}=1.2*0.22 \text{ KN/m}^2+1.6*0.50\text{KN/m}^2+0.5*0.55 \text{ KN/m}^2=1.339\text{KN/m}^2$$

$$\text{Comb3final}=1.2*0.34 \text{ KN/m}^2+1.6*0.50\text{KN/m}^2+0.5*0.55 \text{ KN/m}^2=1.458\text{KN/m}^2$$

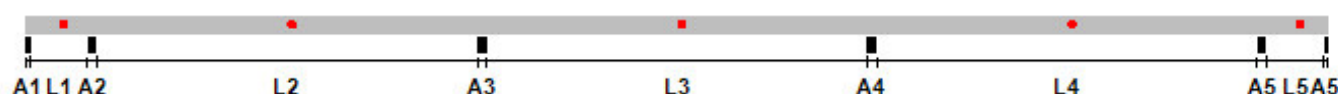
Se presenta un incremento de la carga de diseño 8.9%, este incremento de carga se considera bajo, el cual no altera el diseño de la estructura principal de la edificación, por lo tanto y con la ayuda del programa ARQUIMET 2.0 se realiza el chequeo de las correas con el incremento de la carga muerta.

Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2.0 de ACESCO

REPORTE DE CORREAS

PHR C con atiesador 160 x 60 x 20 (1.50 mm)
con $F_y = 35.15 \text{ Kg/mm}^2$ cada 1.70 m con arriostramiento cada $L/2$.

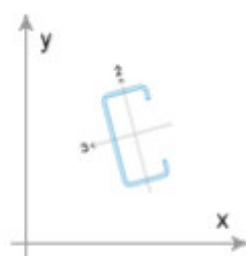
SECCION LONGITUDINAL



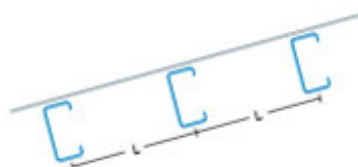
L1	0.60 m
L2	4.00 m
L3	4.00 m
L4	4.00 m
L5	0.60 m
A1	0.05 m
A2	0.10 m
A3	0.10 m
A4	0.10 m
A5	0.10 m
A6	0.05 m

CONFIGURACION	
TIPO DE CARGA	DISTRIBUIDA
Carga muerta	0.30 KN/m ²
Peso propio correa	0.04 KN/m
Carga viva	0.50 KN/m ²
Carga granizo	0.00 KN/m ²
Viento compresión (Perpendicular)	0.55 KN/m ²
Viento succión (Perpendicular)	0.55 KN/m ²
Pendiente sección transversal	15.11° = 27.0010%

SECCION TRANSVERSAL



$L = 1.70 \text{ m}$



Memorias de Cálculo

PROGRAMA DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL ARQUIMET 2.0

Proyecto: _____ Fecha: _____

Ingeniero: _____ Firma: _____

Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2.0 de ACESCO

REPORTES DE DISEÑO

REPORTE FLEXION

	Apoyos		Interiores	
Ejes locales	3	2	3	2
Resistente (KN.m)	6.6195	1.7081	5.6909	1.5834
Calculado (KN.m)	3.4790	0.1819	3.4790	0.1908

REPORTE CORTANTE

Ejes locales	2	3
Resistente (KN)	21.4151	27.7066
Calculado (KN)	5.0762	0.6492

REPORTE DEFLEXION

Deflexiones máximas	Instantanea	Permanente
Admisible (m)	0.0152	0.0228
Calculado (m)	0.0021	0.0034

Memorias de Cálculo

PROGRAMA DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL ARQUIMET 2.0

Proyecto: _____ Fecha: _____

Ingeniero: _____ Firma: _____

Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2.0 de ACESCO

COMBINACIONES DE CARGA

No	Muerta	Viva	Granizo	Viento compresión	Viento succión
1	1.4000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	1.2000	0.5000	0.0000	0.0000	0.0000
3	1.2000	0.0000	0.5000	0.0000	0.0000
4	1.2000	1.6000	0.0000	0.5000	0.0000
5	1.2000	0.0000	1.6000	0.5000	0.0000
6	1.2000	1.6000	0.0000	0.0000	0.5000
7	1.2000	0.0000	1.6000	0.0000	0.5000
8	1.2000	0.5000	0.0000	0.0000	1.0000
9	1.2000	0.0000	0.5000	0.0000	1.0000
10	1.2000	0.5000	0.0000	1.0000	0.0000
11	1.2000	0.0000	0.5000	1.0000	0.0000
12	0.9000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
13	0.9000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000

Memorias de Cálculo

PROGRAMA DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL ARQUIMET 2.0

Proyecto: _____

Fecha: _____

Ingeniero: _____

Firma: _____

REACCIONES - EJES GLOBALES (KN-m)

Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2.0 de ACESCO

APOYO 1		
Combinacion	Rx	Ry
Muerta	0.2441	-0.7135
Viva de Cub.	0.3807	-1.1126
Granizo	0.0000	0.0000
Viento Comp.	0.3485	-1.2908
Viento Succion	-0.3485	1.2908
Comb. 1	0.3418	-0.9989
Comb. 2	0.4833	-1.4125
Comb. 3	0.2930	-0.8562
Comb. 4	1.0764	-3.2818
Comb. 5	0.4672	-1.5016
Comb. 6	1.0764	-3.2818
Comb. 7	0.4672	-1.5016
Comb. 8	0.8318	-2.7033
Comb. 9	0.6415	-2.1470
Comb. 10	0.8318	-2.7033
Comb. 11	0.6415	-2.1470
Comb. 12	0.5682	-1.9329
Comb. 13	0.5682	-1.9329

APOYO 2		
Combinacion	Rx	Ry
Muerta	-0.2547	2.1629
Viva de Cub.	-0.3971	3.3728
Granizo	0.0000	0.0000
Viento Comp.	-0.9979	3.6956
Viento Succion	0.9979	-3.6956
Comb. 1	-0.3565	3.0280
Comb. 2	-0.5042	4.2818
Comb. 3	-0.3056	2.5955
Comb. 4	-1.4399	9.8397
Comb. 5	-0.8045	4.4433
Comb. 6	-1.4399	9.8397
Comb. 7	-0.8045	4.4433
Comb. 8	-1.5020	7.9775
Comb. 9	-1.3035	6.2911
Comb. 10	-1.5020	7.9775
Comb. 11	-1.3035	6.2911
Comb. 12	-1.2271	5.6422
Comb. 13	-1.2271	5.6422

APOYO 3		
Combinacion	Rx	Ry
Muerta	-0.2911	2.1894
Viva de Cub.	-0.4539	3.4141
Granizo	0.0000	0.0000
Viento Comp.	-1.0141	3.7559
Viento Succion	1.0141	-3.7559
Comb. 1	-0.4075	3.0652
Comb. 2	-0.5762	4.3344
Comb. 3	-0.3493	2.6273
Comb. 4	-1.5825	9.9679
Comb. 5	-0.8563	4.5052
Comb. 6	-1.5825	9.9679
Comb. 7	-0.8563	4.5052
Comb. 8	-1.5903	8.0902
Comb. 9	-1.3634	6.3832
Comb. 10	-1.5903	8.0902
Comb. 11	-1.3634	6.3832
Comb. 12	-1.2761	5.7263
Comb. 13	-1.2761	5.7263

APOYO 4		
Combinacion	Rx	Ry
Muerta	-0.2911	2.1894
Viva de Cub.	-0.4539	3.4141
Granizo	0.0000	0.0000
Viento Comp.	-1.0141	3.7559
Viento Succion	1.0141	-3.7559
Comb. 1	-0.4075	3.0652
Comb. 2	-0.5762	4.3344
Comb. 3	-0.3493	2.6273
Comb. 4	-1.5825	9.9679
Comb. 5	-0.8563	4.5052
Comb. 6	-1.5825	9.9679
Comb. 7	-0.8563	4.5052
Comb. 8	-1.5903	8.0902
Comb. 9	-1.3634	6.3832
Comb. 10	-1.5903	8.0902
Comb. 11	-1.3634	6.3832
Comb. 12	-1.2761	5.7263
Comb. 13	-1.2761	5.7263

APOYO 5		
Combinacion	Rx	Ry
Muerta	-0.2547	2.1629
Viva de Cub.	-0.3971	3.3728
Granizo	0.0000	0.0000
Viento Comp.	-0.9979	3.6956
Viento Succion	0.9979	-3.6956
Comb. 1	-0.3565	3.0280
Comb. 2	-0.5042	4.2818
Comb. 3	-0.3056	2.5955
Comb. 4	-1.4399	9.8397
Comb. 5	-0.8045	4.4433
Comb. 6	-1.4399	9.8397
Comb. 7	-0.8045	4.4433
Comb. 8	-1.5020	7.9775
Comb. 9	-1.3035	6.2911
Comb. 10	-1.5020	7.9775
Comb. 11	-1.3035	6.2911
Comb. 12	-1.2271	5.6422
Comb. 13	-1.2271	5.6422

APOYO 6		
Combinacion	Rx	Ry
Muerta	0.2441	-0.7135
Viva de Cub.	0.3807	-1.1126
Granizo	0.0000	0.0000
Viento Comp.	0.3485	-1.2908
Viento Succion	-0.3485	1.2908
Comb. 1	0.3418	-0.9989
Comb. 2	0.4833	-1.4125
Comb. 3	0.2930	-0.8562
Comb. 4	1.0764	-3.2818
Comb. 5	0.4672	-1.5016
Comb. 6	1.0764	-3.2818
Comb. 7	0.4672	-1.5016
Comb. 8	0.8318	-2.7033
Comb. 9	0.6415	-2.1470
Comb. 10	0.8318	-2.7033
Comb. 11	0.6415	-2.1470
Comb. 12	0.5682	-1.9329
Comb. 13	0.5682	-1.9329

Memorias de Cálculo

PROGRAMA DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL ARQUIMET 2.0

Proyecto: _____ Fecha: _____

Ingeniero: _____ Firma: _____

FUERZAS INTERNAS - EJES LOCALES (KN-m)

Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2.0 de ACESCO

APOYO 1				
Combinacion	R2	R3	M2	M3
Muerta	0.0497	-0.7525	-2.9928E-10	8.0804E-08
Viva de Cub.	0.0775	-1.1734	0.0000	5.3870E-08
Granizo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Viento Comp.	0.0000	-1.3370	0.0000	1.4186E-07
Viento Succion	0.0000	-1.3370	0.0000	1.4186E-07
Comb. 1	0.0696	-1.0535	-4.1899E-10	1.1313E-07
Comb. 2	0.0984	-1.4897	-3.5913E-10	1.2390E-07
Comb. 3	0.0596	-0.9030	-3.5913E-10	9.6965E-08
Comb. 4	0.1837	-3.4490	-3.5913E-10	2.5408E-07
Comb. 5	0.0596	-1.5715	-3.5913E-10	1.6789E-07
Comb. 6	0.1837	-3.4490	-3.5913E-10	2.5408E-07
Comb. 7	0.0596	-1.5715	-3.5913E-10	1.6789E-07
Comb. 8	0.0984	-2.8267	-3.5913E-10	2.6576E-07
Comb. 9	0.0596	-2.2400	-3.5913E-10	2.3882E-07
Comb. 10	0.0984	-2.8267	-3.5913E-10	2.6576E-07
Comb. 11	0.0596	-2.2400	-3.5913E-10	2.3882E-07
Comb. 12	0.0447	-2.0142	-2.6935E-10	2.1458E-07
Comb. 13	0.0447	-2.0142	-2.6935E-10	2.1458E-07

APOYO 2				
Combinacion	R2	R3	M2	M3
Muerta	0.3179	2.1545	0.0428	-0.6278
Viva de Cub.	0.4958	3.3597	0.0668	-0.9790
Granizo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Viento Comp.	0.0000	3.8280	0.0000	-1.1155
Viento Succion	0.0000	3.8280	0.0000	-1.1155
Comb. 1	0.4451	3.0163	0.0600	-0.8789
Comb. 2	0.6294	4.2652	0.0848	-1.2429
Comb. 3	0.3815	2.5854	0.0514	-0.7534
Comb. 4	1.1748	9.8749	0.1582	-2.8775
Comb. 5	0.3815	4.4994	0.0514	-1.3111
Comb. 6	1.1748	9.8749	0.1582	-2.8775
Comb. 7	0.3815	4.4994	0.0514	-1.3111
Comb. 8	0.6294	8.0932	0.0848	-2.3584
Comb. 9	0.3815	6.4134	0.0514	-1.8688
Comb. 10	0.6294	8.0932	0.0848	-2.3584
Comb. 11	0.3815	6.4134	0.0514	-1.8688
Comb. 12	0.2861	5.7670	0.0385	-1.6805
Comb. 13	0.2861	5.7670	0.0385	-1.6805

APOYO 3				
Combinacion	R2	R3	M2	M3
Muerta	0.2897	2.1896	0.0492	-0.7590
Viva de Cub.	0.4518	3.4144	0.0768	-1.1836
Granizo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Viento Comp.	0.0000	3.8904	0.0000	-1.3486
Viento Succion	0.0000	3.8904	0.0000	-1.3486
Comb. 1	0.4056	3.0654	0.0689	-1.0627
Comb. 2	0.5736	4.3347	0.0975	-1.5027
Comb. 3	0.3477	2.6275	0.0591	-0.9109
Comb. 4	1.0705	10.0358	0.1819	-3.4790
Comb. 5	0.3477	4.5727	0.0591	-1.5852
Comb. 6	1.0705	10.0358	0.1819	-3.4790
Comb. 7	0.3477	4.5727	0.0591	-1.5852
Comb. 8	0.5736	8.2251	0.0975	-2.8513
Comb. 9	0.3477	6.5179	0.0591	-2.2595
Comb. 10	0.5736	8.2251	0.0975	-2.8513
Comb. 11	0.3477	6.5179	0.0591	-2.2595
Comb. 12	0.2607	5.8610	0.0443	-2.0318
Comb. 13	0.2607	5.8610	0.0443	-2.0318

APOYO 4				
Combinacion	R2	R3	M2	M3
Muerta	0.2897	2.1896	0.0492	-0.7590
Viva de Cub.	0.4518	3.4144	0.0768	-1.1836
Granizo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Viento Comp.	0.0000	3.8904	0.0000	-1.3486
Viento Succion	0.0000	3.8904	0.0000	-1.3486
Comb. 1	0.4056	3.0654	0.0689	-1.0627
Comb. 2	0.5736	4.3347	0.0975	-1.5027
Comb. 3	0.3477	2.6275	0.0591	-0.9109
Comb. 4	1.0705	10.0358	0.1819	-3.4790
Comb. 5	0.3477	4.5727	0.0591	-1.5852
Comb. 6	1.0705	10.0358	0.1819	-3.4790
Comb. 7	0.3477	4.5727	0.0591	-1.5852
Comb. 8	0.5736	8.2251	0.0975	-2.8513
Comb. 9	0.3477	6.5179	0.0591	-2.2595
Comb. 10	0.5736	8.2251	0.0975	-2.8513
Comb. 11	0.3477	6.5179	0.0591	-2.2595
Comb. 12	0.2607	5.8610	0.0443	-2.0318
Comb. 13	0.2607	5.8610	0.0443	-2.0318

Memorias de Cálculo

PROGRAMA DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL ARQUIMET 2.0

Proyecto: _____ Fecha: _____

Ingeniero: _____ Firma: _____

FUERZAS INTERNAS - EJES LOCALES (KN-m)

Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2.0 de ACESCO

APOYO 5				
Combinacion	R2	R3	M2	M3
Muerta	0.3179	2.1545	0.0428	-0.6278
Viva de Cub.	0.4958	3.3597	0.0668	-0.9790
Granizo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Viento Comp.	0.0000	3.8280	0.0000	-1.1155
Viento Succion	0.0000	3.8280	0.0000	-1.1155
Comb. 1	0.4451	3.0163	0.0600	-0.8789
Comb. 2	0.6294	4.2652	0.0848	-1.2429
Comb. 3	0.3815	2.5854	0.0514	-0.7534
Comb. 4	1.1748	9.8749	0.1582	-2.8775
Comb. 5	0.3815	4.4994	0.0514	-1.3111
Comb. 6	1.1748	9.8749	0.1582	-2.8775
Comb. 7	0.3815	4.4994	0.0514	-1.3111
Comb. 8	0.6294	8.0932	0.0848	-2.3583
Comb. 9	0.3815	6.4134	0.0514	-1.8688
Comb. 10	0.6294	8.0932	0.0848	-2.3583
Comb. 11	0.3815	6.4134	0.0514	-1.8688
Comb. 12	0.2861	5.7670	0.0385	-1.6905
Comb. 13	0.2861	5.7670	0.0385	-1.6905

APOYO 6				
Combinacion	R2	R3	M2	M3
Muerta	0.0497	-0.7525	-1.1971E-09	3.8307E-08
Viva de Cub.	0.0775	-1.1734	-3.5913E-09	4.5969E-07
Granizo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Viento Comp.	0.0000	-1.3370	0.0000	1.1492E-07
Viento Succion	0.0000	-1.3370	0.0000	1.1492E-07
Comb. 1	0.0696	-1.0535	-1.6759E-09	5.3630E-08
Comb. 2	0.0984	-1.4897	-3.2322E-09	2.7581E-07
Comb. 3	0.0596	-0.9030	-1.4365E-09	4.5969E-08
Comb. 4	0.1837	-3.4490	-7.1826E-09	8.3893E-07
Comb. 5	0.0596	-1.5715	-1.4365E-09	1.0343E-07
Comb. 6	0.1837	-3.4490	-7.1826E-09	8.3893E-07
Comb. 7	0.0596	-1.5715	-1.4365E-09	1.0343E-07
Comb. 8	0.0984	-2.8267	-3.2322E-09	3.9073E-07
Comb. 9	0.0596	-2.2400	-1.4365E-09	1.6089E-07
Comb. 10	0.0984	-2.8267	-3.2322E-09	3.9073E-07
Comb. 11	0.0596	-2.2400	-1.4365E-09	1.6089E-07
Comb. 12	0.0447	-2.0142	-1.0774E-09	1.4940E-07
Comb. 13	0.0447	-2.0142	-1.0774E-09	1.4940E-07

Se concluye que la carga, que se adiciona al sistema de cubierta de la edificación, no altera ni modifica los elementos de soporte de cubierta, que están especificados en los diseños iniciales de la edificación. Por lo tanto, es viable la instalación del sistema de paneles solares.

Se recomienda que los anclajes de los paneles solares se realicen sobre las correas que soportan la cubierta, para garantizar una transmisión de cargas adecuadas al sistema de resistencia principal. Ya que por la localización de los paneles en algunos sectores no se podrá cumplir con esto, se deberá garantizar que la cubierta no sufra una carga por punzonamiento la cual pueda deformar o romper la teja. La instalación se debe realizar de la mejor manera posible evitando que se generen filtraciones al realizar los anclajes. Según las fichas técnicas de algunos fabricantes de cubiertas, especifican que para una separación de correas de 1.70mts, las tejas soportan una carga entre 70kg/m² a 105kg/m² dependiendo del tipo de teja, por ello se deberá revisar qué tipo de teja está instalada y cuáles son sus especificaciones técnicas, las cuales deben ser superiores a las solicitadas.

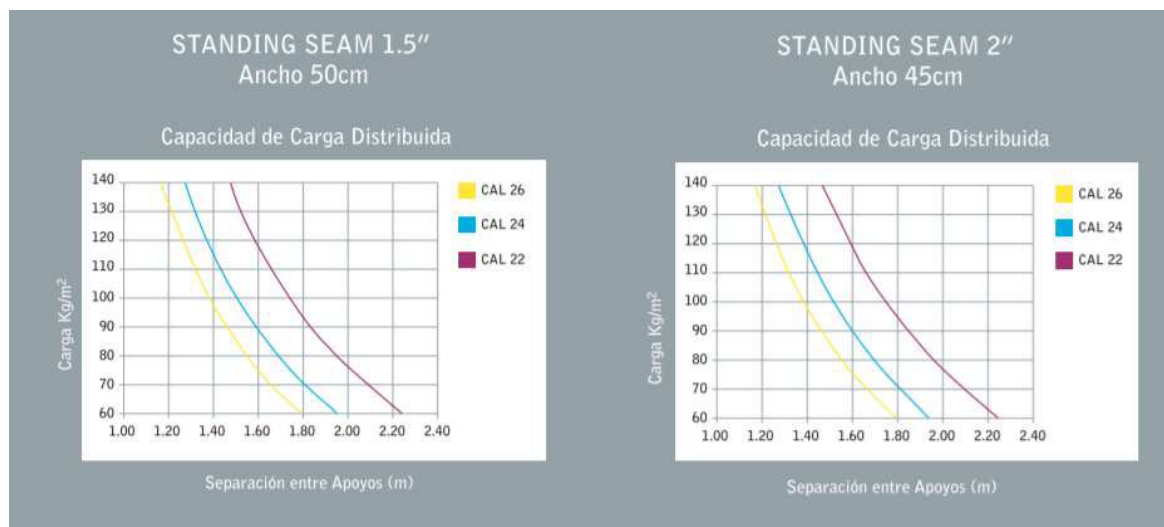
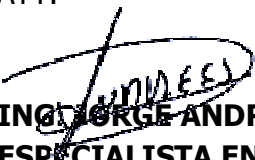


Imagen 4 capacidad de carga distribuida teja standing sean “según fabricante”

ATT.


ING. JORGE ANDRES HOYOS ARANGO
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURA
IESCON SAS

Carrera 18 No. 14-25 Local 2, Pereira – Risaralda-Cel.: 312 2114742-3142096292

andres.hoyos@grupoiescon.com juan.hoyos@grupoiescon.com

www.grupoiescon.com