



Tabla 31:
Aula N° 309

N° aula y/o laboratorio	309				
	Temperatura °C		Ruido db		Iluminación lux
horario	interno	externo	interno	externo	
07:00:00 a.m.	18	15	43	50	257
08:00:00 a.m.	18	15	42	48	265
09:00:00 a.m.	18	16	55	57	273
10:00:00 a.m.	19	16	46	53	276
11:00:00 a.m.	19	18	50	55	285
12:00:00 p.m.	19	18	55	63	287
01:00:00 p.m.	20	20	60	65	296
02:00:00 p.m.	24	21	60	63	299
03:00:00 p.m.	25	22	49	54	300
04:00:00 p.m.	24	22	46	52	301
05:00:00 p.m.	22	22	50	56	296
06:00:00 p.m.	20	20	62	68	294
07:00:00 p.m.	18	17	55	59	286
08:00:00 p.m.	18	15	48	50	284
09:00:00 p.m.	15	14	42	46	284
10:00:00 p.m.	14	13	38	43	284

Fuente: elaboración propia

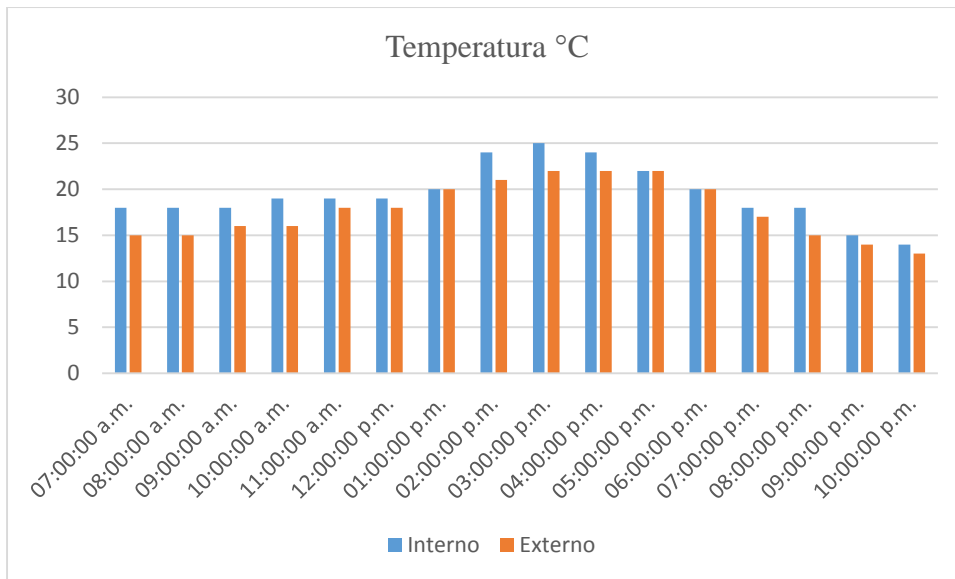


Figura 26: Diagrama de la temperatura del salón 309 de la EPII
Fuente: elaboración propia

La tabla N°30, y la figura N°26; muestra la temperatura del aula N° 309, arrojando una temperatura máxima de 25 °C (horario 3 de la tarde) y una mínima de 14 °C a partir de las 10 pm; para el caso de la iluminación se obtuvo 285 ° Lux.

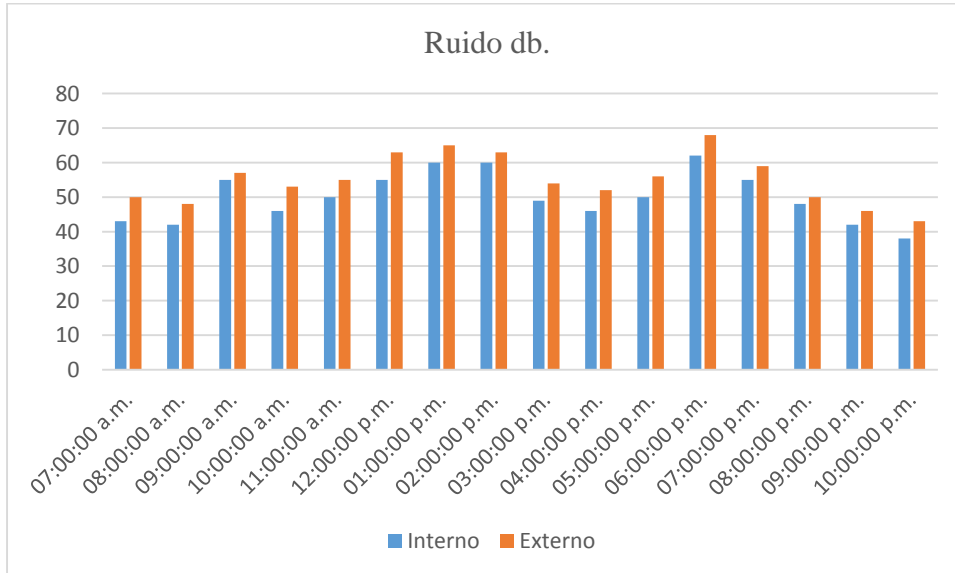


Figura 27: Diagrama del ruido del salón 309 de la EPII
Fuente: elaboración propia

Respecto a los ruidos se tiene tres puntos de mayor interferencia como se muestra en la tabla N°30 y figura N°27; a las 9 de la mañana 55db., 1 de la tarde 60 db y 6 de la noche 62db, coincidentes a las horas de mayor tránsito (hora punta)



Tabla 32:
Aula N° 403

N° aula y/o laboratorio horario	Temperatura °C		Ruido db		Iluminación lux
	interno	externo	interno	externo	
07:00:00 a.m.	15	11	40	48	200
08:00:00 a.m.	16	12	39	46	203
09:00:00 a.m.	16	13	51	59	205
10:00:00 a.m.	17	14	42	50	218
11:00:00 a.m.	19	14	42	50	215
12:00:00 p.m.	20	17	39	46	220
01:00:00 p.m.	22	18	51	60	222
02:00:00 p.m.	21	20	41	49	220
03:00:00 p.m.	23	17	40	48	219
04:00:00 p.m.	24	16	41	49	218
05:00:00 p.m.	22	15	42	50	213
06:00:00 p.m.	20	12	55	63	208
07:00:00 p.m.	18	10	44	53	200
08:00:00 p.m.	17	11	40	48	200
09:00:00 p.m.	16	9	37	44	190
10:00:00 p.m.	15	8	35	40	190

Fuente: elaboración propia

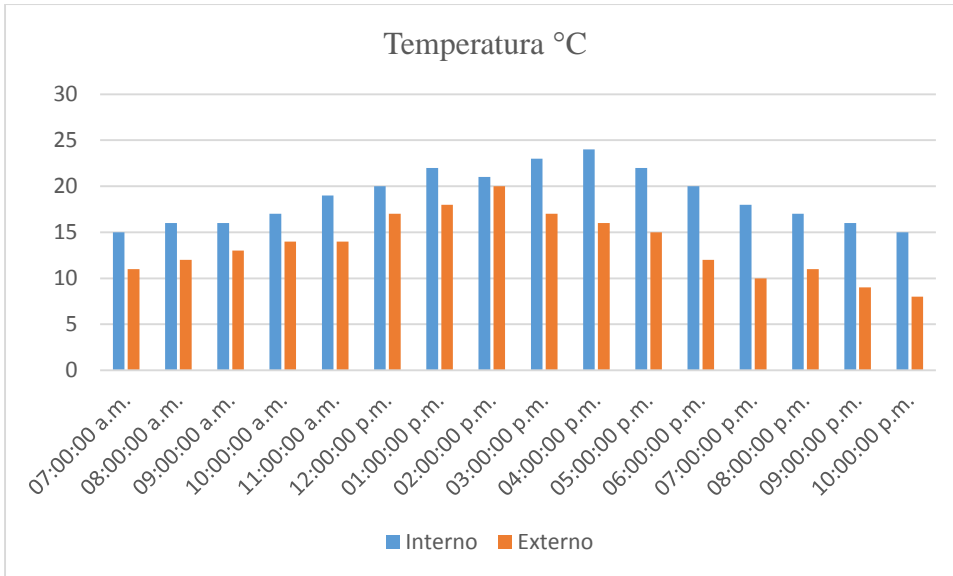


Figura 28: Diagrama de la temperatura del salón 403 de la EPII
Fuente: elaboración propia

La tabla N°31, y la figura N°28 muestra la temperatura del aula N° 403, arrojando una temperatura máxima de 24 °C (horario 4 de la tarde) y una mínima de 15 °C a partir de las horas 7 am y 10 pm; para el caso de la iluminación se obtuvo 205 ° Lux.

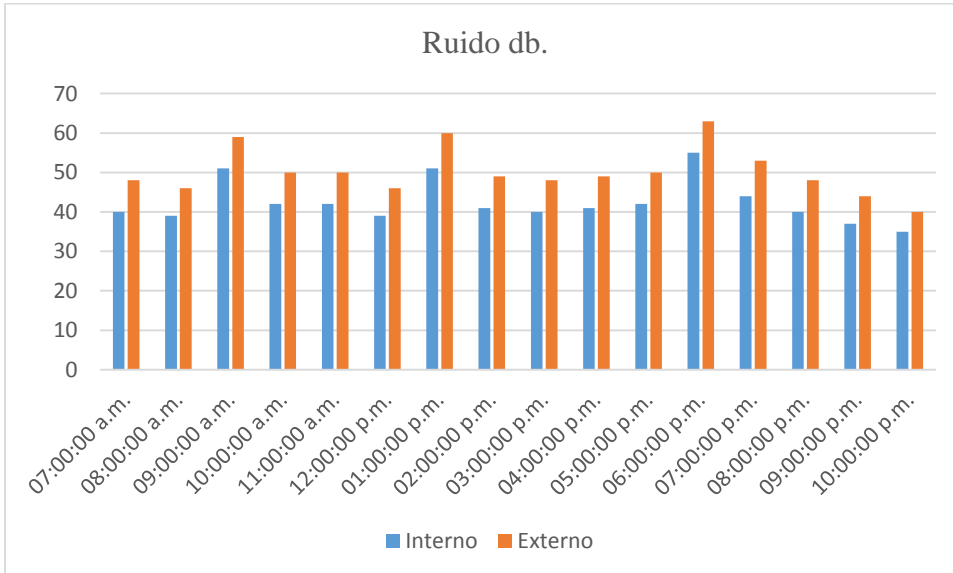


Figura 29: Diagrama del ruido del salón 403 de la EPII
Fuente: elaboración propia

Respecto a los ruidos se tiene tres puntos de mayor interferencia como se muestra en la tabla N°31 y figura N°29; a las 9 de la mañana 51db., 1 de la tarde 51 db y 6 de la noche 55db, coincidentes a las horas de mayor tránsito (hora punta)



Tabla 33:
Aula N° 404

N° aula y/o laboratorio	404				
	Temperatura °C		Ruido db		Iluminación lux
horario	interno	externo	interno	externo	
07:00:00 a.m.	16	11	43	48	220
08:00:00 a.m.	16	12	46	50	222
09:00:00 a.m.	18	13	54	59	225
10:00:00 a.m.	19	14	47	51	228
11:00:00 a.m.	21	15	47	51	230
12:00:00 p.m.	22	17	44	47	233
01:00:00 p.m.	24	18	58	61	240
02:00:00 p.m.	23	20	46	50	242
03:00:00 p.m.	24	17	43	48	243
04:00:00 p.m.	25	16	46	50	233
05:00:00 p.m.	23	15	48	54	227
06:00:00 p.m.	20	12	59	63	220
07:00:00 p.m.	18	11	43	48	213
08:00:00 p.m.	17	10	40	45	213
09:00:00 p.m.	16	10	39	44	213
10:00:00 p.m.	16	9	37	40	213

Fuente: elaboración propia

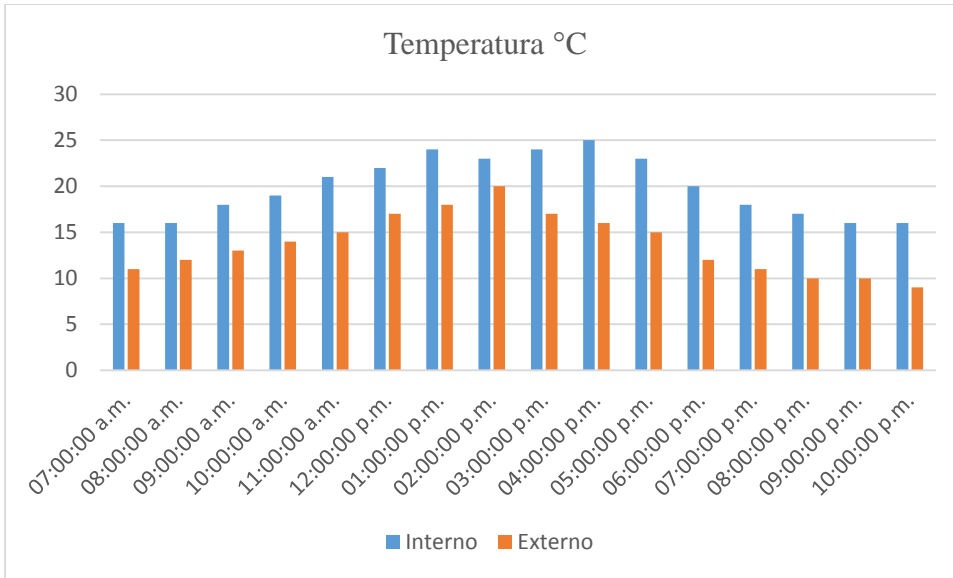


Figura 30: Diagrama de la temperatura del salón 404 de la EPII
Fuente: elaboración propia

La tabla N°32, y la figura N°30; muestra la temperatura del aula N° 404, arrojando una temperatura máxima de 25 °C (horario 4 de la tarde) y una mínima de 16°C a partir de las horas 7 am, 8am, 9 pm y 10 pm; para el caso de la iluminación se obtuvo 225 ° Lux.

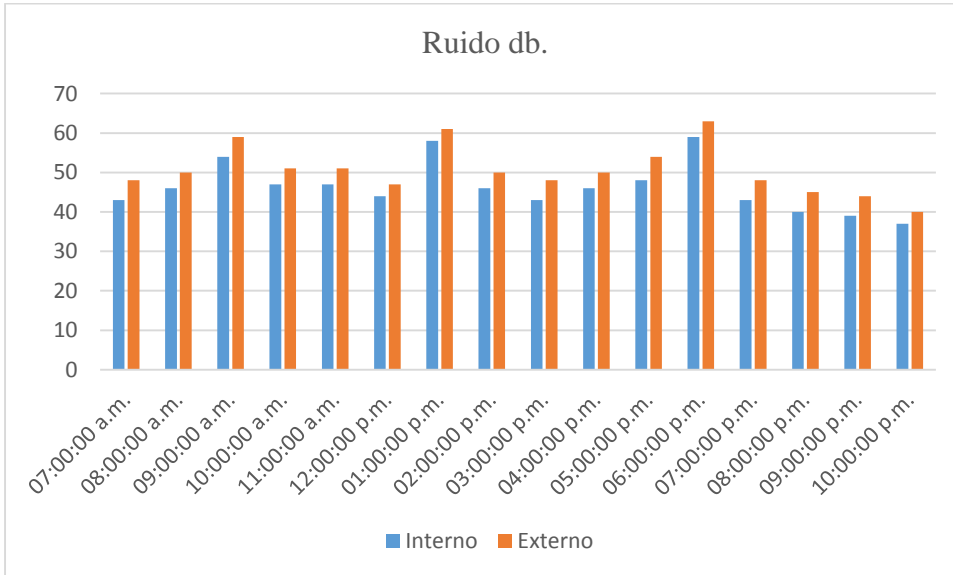


Figura 31: Diagrama del ruido del salón 404 de la EPII
Fuente: elaboración propia

Respecto a los ruidos se tiene tres puntos de mayor interferencia como se muestra en la tabla N° 32 y figura N° 31; a las 9 de la mañana 54db., 1 de la tarde 58 db y 6 de la noche 59db, coincidentes a las horas de mayor tránsito (hora punta)



Tabla 34:
Aula de taller de dibujo

N° aula y/o laboratorio	Taller de dibujo		Ruido db		Iluminación lux
	Temperatura °C		interno	externo	
horario	interno	externo	interno	externo	
07:00:00 a.m.	15	11	44	49	230
08:00:00 a.m.	16	11	44	49	233
09:00:00 a.m.	17	13	55	62	235
10:00:00 a.m.	19	14	46	50	240
11:00:00 a.m.	20	15	46	51	247
12:00:00 p.m.	21	17	48	54	255
01:00:00 p.m.	23	18	54	60	257
02:00:00 p.m.	22	20	43	49	260
03:00:00 p.m.	23	17	43	49	263
04:00:00 p.m.	25	16	46	51	264
05:00:00 p.m.	23	15	50	55	260
06:00:00 p.m.	22	12	59	64	258
07:00:00 p.m.	19	11	48	55	255
08:00:00 p.m.	18	10	41	47	250
09:00:00 p.m.	16	10	40	46	250
10:00:00 p.m.	14	9	39	43	250

Fuente: elaboración propia

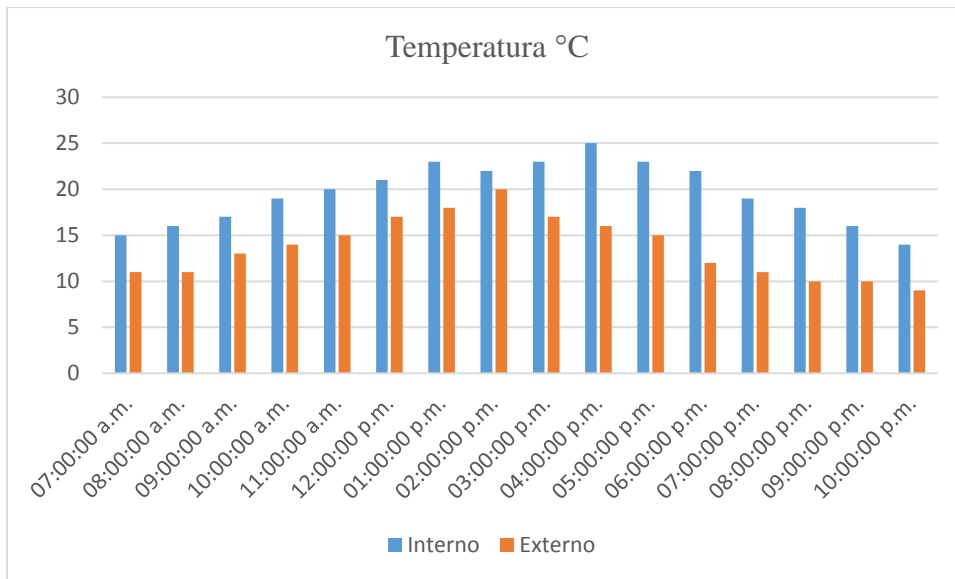


Figura 32: Diagrama de la temperatura del salón de taller de dibujo de la EPII
Fuente: elaboración propia

La tabla N°33, y la figura N°32; muestra la temperatura del aula taller de dibujo, arrojando una temperatura máxima de 25 °C (horario 4 de la tarde) y una mínima de 14°C a partir de las 10 pm; para el caso de la iluminación se obtuvo 250 ° Lux.

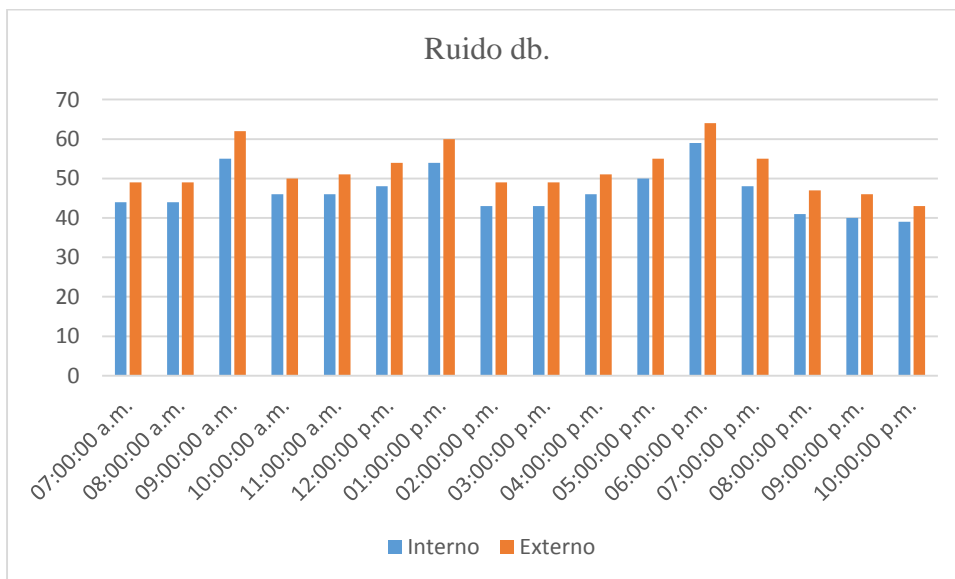


Figura 33: Diagrama del ruido del salón de taller de dibujo de la EPII
Fuente: elaboración propia

Respecto a los ruidos se tiene tres puntos de mayor interferencia como se muestra en la tabla N° 33 y figura N° 33; a las 9 de la mañana 55db., 1 de la tarde 54 db y 6 de la noche 59db, coincidentes a las horas de mayor tránsito (hora punta)



Tabla 35:
Aula N° 411

N° aula y/o laboratorio	411		Ruido db		Iluminación por día lux
	Temperatura °C		interno	externo	
horario	interno	externo	interno	externo	
07:00:00 a.m.	13	10	43	48	220
08:00:00 a.m.	14	11	50	55	223
09:00:00 a.m.	15	13	57	60	233
10:00:00 a.m.	18	14	50	53	237
11:00:00 a.m.	19	15	51	55	245
12:00:00 p.m.	22	17	48	54	255
01:00:00 p.m.	23	18	61	66	255
02:00:00 p.m.	22	18	57	60	257
03:00:00 p.m.	23	17	51	55	250
04:00:00 p.m.	26	16	50	55	240
05:00:00 p.m.	26	15	57	62	235
06:00:00 p.m.	22	14	60	67	225
07:00:00 p.m.	20	14	47	53	215
08:00:00 p.m.	19	12	42	45	215
09:00:00 p.m.	17	11	38	40	215
10:00:00 p.m.	15	10	35	38	215

Fuente: elaboración propia

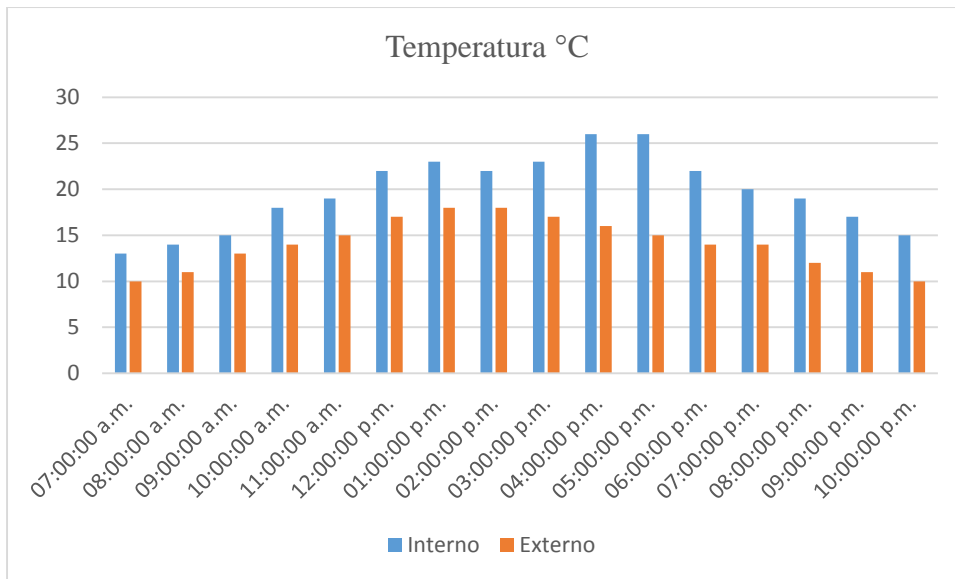


Figura 34: Diagrama de la temperatura del salón 411 de la EPII
Fuente: elaboración propia

La tabla N° 34, y la figura N°34 muestra la temperatura del aula N° 411, arrojando una temperatura máxima de 26 °C (horarios 4 y 5 de la tarde) y una mínima de 13°C a partir de las 7 am; para el caso de la iluminación se obtuvo 233 ° Lux.

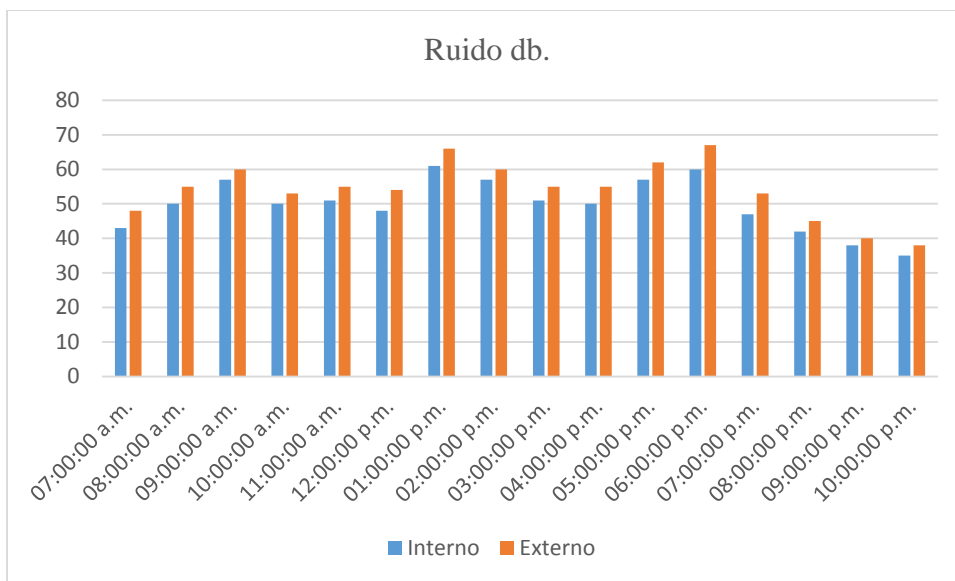


Figura 35: Diagrama del ruido del salón 411 de la EPII
Fuente: elaboración propia

Respecto a los ruidos se tiene tres puntos de mayor interferencia como se muestra en la tabla N° 34 y figura N°35; a las 9 de la mañana 57 db, 1 de la tarde 61 db y 6 de la noche 60db, coincidentes a las horas de mayor tránsito (hora punta)



Tabla 36:
Aula N° 412

N° aula y/o laboratorio	412				
	Temperatura °C		Ruido db		Iluminación por día lux
horario	interno	externo	interno	externo	
07:00:00 a.m.	14	10	44	50	215
08:00:00 a.m.	15	11	50	55	218
09:00:00 a.m.	17	13	60	65	221
10:00:00 a.m.	19	15	46	53	235
11:00:00 a.m.	20	15	45	53	241
12:00:00 p.m.	22	17	50	55	245
01:00:00 p.m.	23	18	63	68	252
02:00:00 p.m.	22	18	60	63	258
03:00:00 p.m.	23	17	49	54	261
04:00:00 p.m.	24	16	46	52	260
05:00:00 p.m.	23	15	58	60	258
06:00:00 p.m.	22	14	65	70	240
07:00:00 p.m.	20	14	53	56	220
08:00:00 p.m.	18	12	48	50	210
09:00:00 p.m.	17	11	42	46	210
10:00:00 p.m.	16	10	38	43	210

Fuente: elaboración propia

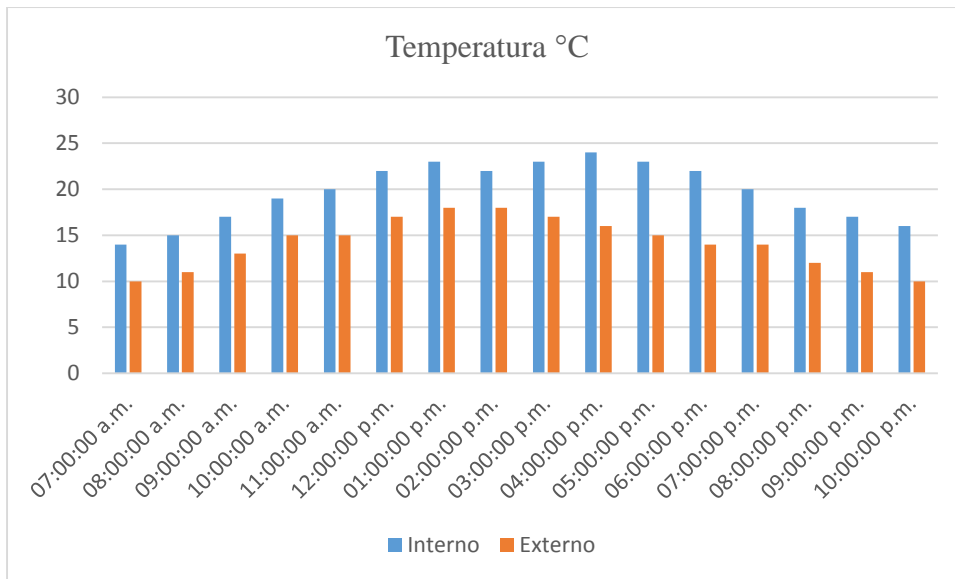


Figura 36: Diagrama de la temperatura del salón 412 de la EPII
Fuente: elaboración propia

La tabla N°35, y la figura N°36 muestra la temperatura del aula N° 412, arrojando una temperatura máxima de 24 °C (horario 4 de la tarde) y una mínima de 14°C a partir de las 7 am; para el caso de la iluminación se obtuvo 233 ° Lux.

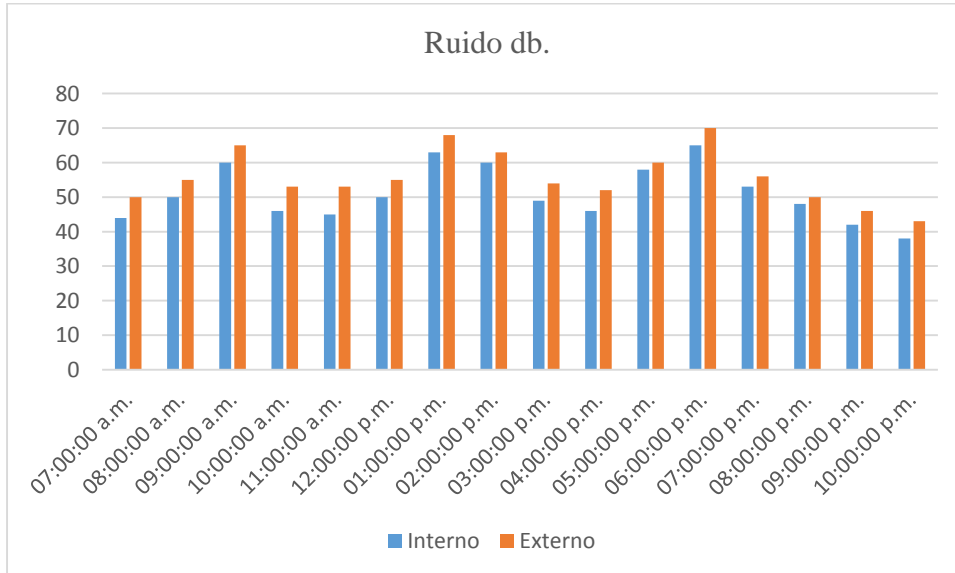


Figura 37: Diagrama del ruido del salón 412 de la EPII
Fuente: elaboración propia

Respecto a los ruidos se tiene tres puntos de mayor interferencia como se muestra en la tabla N° 35 y figura N° 37; a las 9 de la mañana 60db., 1 de la tarde 63 db y 6 de la noche 65 db, coincidentes a las horas de mayor tránsito (hora punta)



Tabla 37:
Aula de laboratorio de electrotecnia

N° aula y/o laboratorio horario	laboratorio de electrotecnia		Ruido db		Iluminación por día lux
	Temperatura °C				
	interno	externo	interno	externo	
07:00:00 a.m.	0	0	0	0	0
08:00:00 a.m.	0	0	0	0	0
09:00:00 a.m.	18	12	54	60	282
10:00:00 a.m.	19	11	46	51	289
11:00:00 a.m.	20	13	43	50	303
12:00:00 p.m.	23	16	42	48	315
01:00:00 p.m.	23	19	54	60	321
02:00:00 p.m.	20	18	43	49	320
03:00:00 p.m.	18	17	43	49	320
04:00:00 p.m.	18	16	49	51	325
05:00:00 p.m.	20	14	51	55	293
06:00:00 p.m.	21	13	61	64	290
07:00:00 p.m.	22	12	46	49	283
08:00:00 p.m.	22	12	46	46	283
09:00:00 p.m.	20	10	41	46	283
10:00:00 p.m.	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

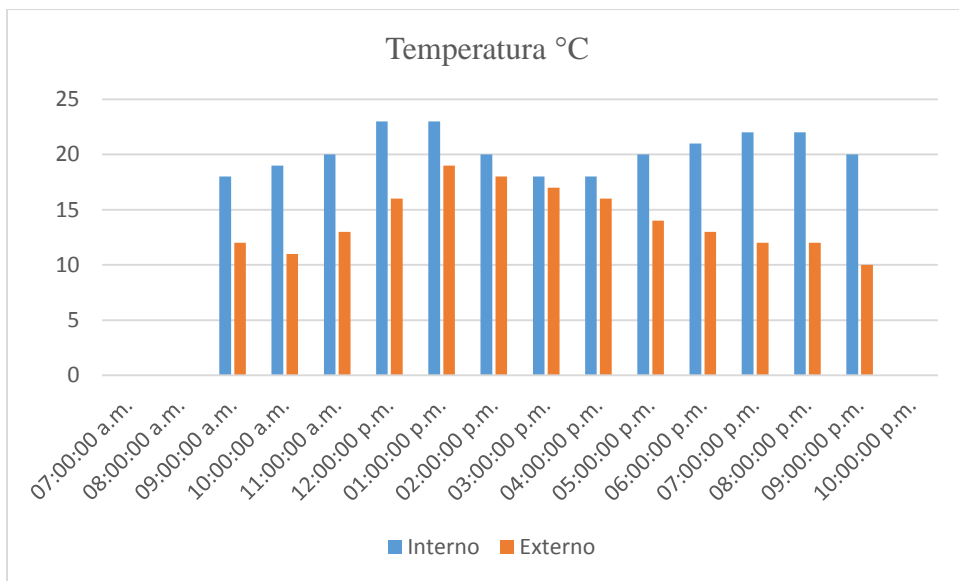


Figura 38: Diagrama de la temperatura del laboratorio de electrotecnia de la EPII
Fuente: elaboración propia

La tabla N°36, y la figura N°38 muestra la temperatura del laboratorio de electrotecnia, arrojando una temperatura máxima de 23 °C (horarios 12 y 1 de la tarde) y una mínima de 18°C a partir del horario 9 am, 3 pm y 4 pm; para el caso de la iluminación se obtuvo 280 ° Lux.

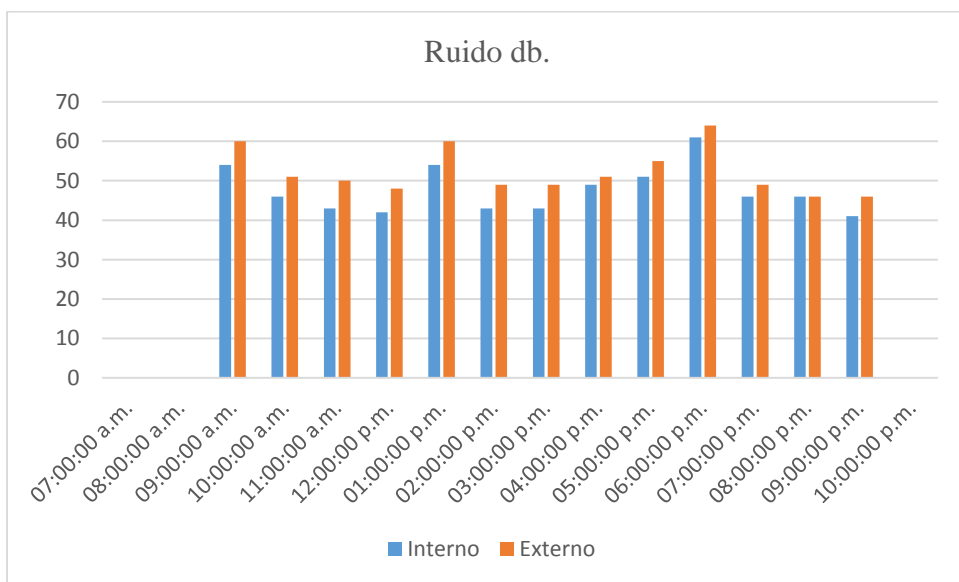


Figura 39: Diagrama del ruido del laboratorio de electrotecnia de la EPII
Fuente: elaboración propia

Respecto a los ruidos se tiene tres puntos de mayor interferencia como se muestra en la tabla N° 36 y figura N°39; a las 9 de la mañana 54db., 1 de la tarde 54 db y 6 de la noche 61db, coincidentes a las horas de mayor tránsito (hora punta)



4.2.1.1.2. Evaluación de los riesgos ergonómicos en la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco 2017

Para evaluar los riesgos ergonómicos se recurrió a la aplicación del método REBA y a las teorías de Javier Llana y Diego Gonzales (los que contemplan los resultados del percentil) los que arrojan los resultados siguientes:

Se procedió a tomar las medidas del mobiliario que ocupan los estudiantes de la EPII y luego se relacionó con las medidas antropométricas efectuadas a los estudiantes en mención, para compararlos con la teoría de Llana J. y Gonzales D, y en función a esta determinar si el mobiliario es o no un factor de riesgo.

Aplicación del método REBA.

Se procedió a evaluar a 253, estudiantes de la EPII según el método de evaluación (Rapid Entire Body Assessment) “evaluación rápida de todo el cuerpo”, a continuación, se muestra algunas de las evaluaciones efectuadas:

Evaluación N° 1



Figura 40: evaluación alumno 1

Tabla 38:
Resultado de evaluación N°1

MÉTODO REBA				
Tronco : 3	Pierna : 1		Brazo : 3	Muñeca : 1
Cuello : 2	Carga : 0		Antebrazo : 2	
↓		↓		
Grupo A: 4		Grupo B: 4		
Puntuación final del método: 4				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°40 se procedió a la elaboración de la tabla N° 37, en la que se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 4 por lo que es necesaria la actuación.

Evaluación N° 2

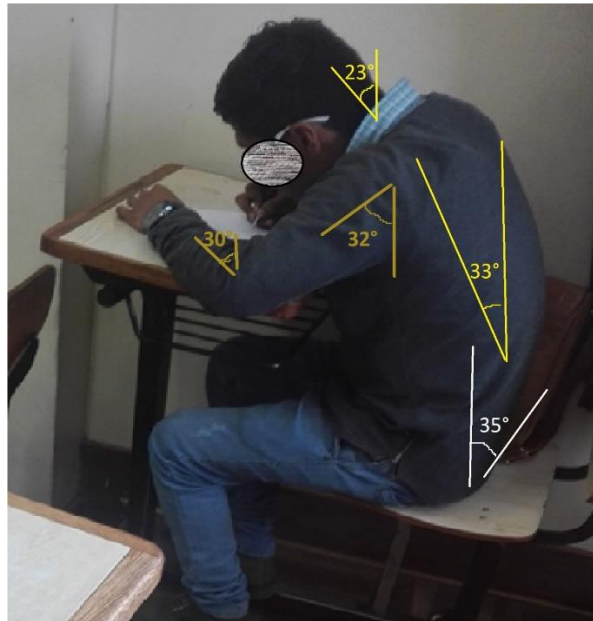


Figura 41: evaluación alumno 2

Tabla 39:
Resultado de evaluación N°2

MÉTODO REBA				
Tronco: 3	Pierna: 1		Brazo: 2	Muñeca: 1
Cuello: 2	Carga: 0		Antebrazo: 1	
↓		↓		
Grupo A: 4		Grupo B: 1		
Puntuación fina del método: 3				
Nivel de actuación método				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°41 se procedió a la elaboración de la tabla N°38, en la cual se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 3, no siendo necesaria la actuación.

Evaluación N° 3



Figura 42: evaluación alumno 3

Tabla 40:
Resultado de evaluación N°3

MÉTODO REBA				
Tronco: 2	Pierna: 1		Brazo: 2	Muñeca: 1
Cuello: 2	Carga: 0		Antebrazo: 1	
↓		↓		
Grupo A: 3		Grupo B: 1		
Puntuación fina del método: 2				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N° 42 se procedió a la elaboración de la tabla N° 39, en lo cual se observa los parámetros como: el tronco:, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 2, su nivel de acción puede ser necesario la actuación.

Evaluación N° 4



Figura 43: evaluación alumno 4

Tabla 41:
Resultado de la evaluación N°4

MÉTODO REBA				
Tronco: 2	Pierna: 1		Brazo: 1	Muñeca: 1
Cuello: 1	Carga: 0		Antebrazo: 2	
↓		↓		
Grupo A: 2		Grupo B: 1		
Puntuación final del método: 1				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°43 se procedió a la elaboración de la tabla 40, en la cual se observa los parámetros como el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 1, su nivel de acción no es necesario la actuación.

Evaluación N°5

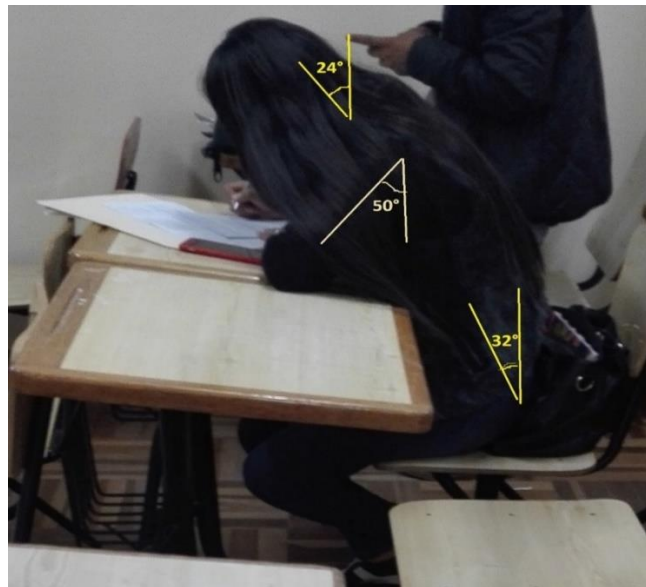


Figura 44: evaluación alumno 5

Tabla 42:

Resultado de la evaluación N°5

MÉTODO REBA				
Tronco: 3	Pierna: 1		Brazo: 3	Muñeca: 1
Cuello: 2	Carga: 0		Antebrazo: 1	
↓		↓		
Grupo A: 4		Grupo B: 3		
Puntuación final del método: 4				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°44 se procedió a la elaboración de la tabla N°41, en la cual se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 4, su nivel de acción para este caso es necesaria la actuación.

Evaluación N°6

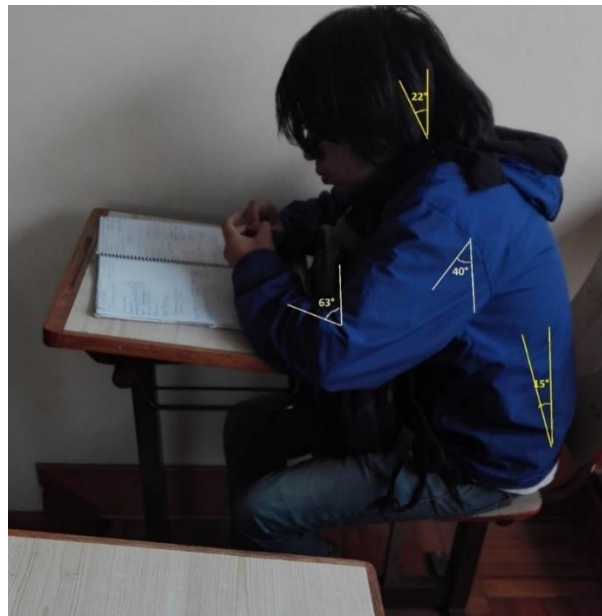


Figura 45: evaluación alumno 6

Tabla 43:

Resultado de la evaluación N°6

MÉTODO REBA				
Tronco: 2	Pierna: 1		Brazo: 2	Muñeca: 1
Cuello: 2	Carga: 0		Antebrazo: 1	
↓		↓		
Grupo A: 3		Grupo B: 1		
Puntuación final del método: 2				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°45 se procedió a la elaboración de la tabla N°42, en la cual se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca, teniendo un resultado de 2, su nivel de acción puede ser necesario la actuación.

Evaluación N° 7

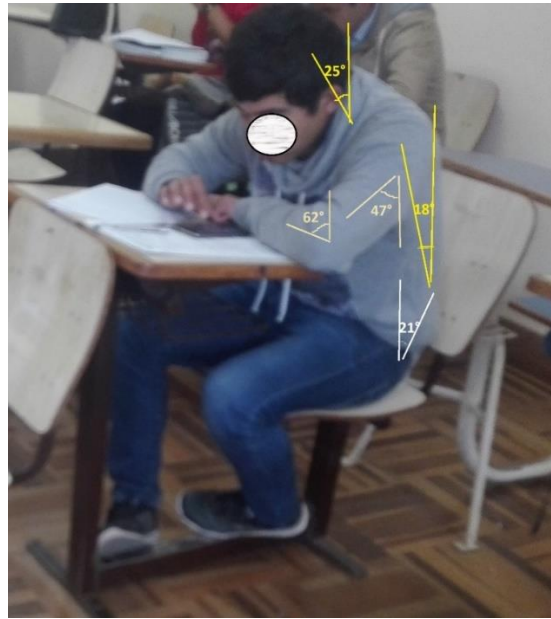


Figura 46: evaluación alumno 7

Tabla 44:
Resultado de la evaluación N°7

MÉTODO REBA				
Tronco: 2	Pierna: 1	Brazo: 3	Muñeca: 1	
Cuello: 2	Carga: 0	Antebrazo: 1		
↓		↓		
Grupo A: 3		Grupo B: 3		
Puntuación final del método: 3				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°46 se procedió a la elaboración de la tabla N°43, en la cual se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 3, su nivel de acción puede ser necesario la actuación.

Evaluación N° 8

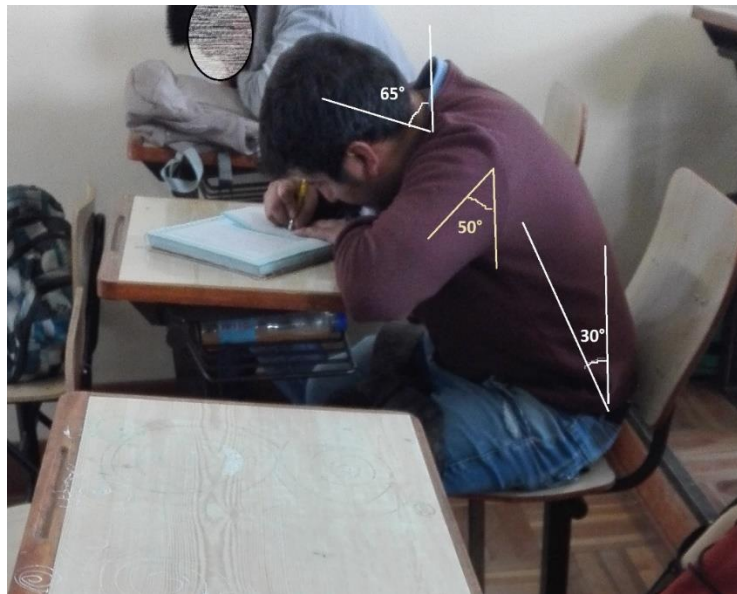


Figura 47: evaluación alumno 8

Tabla 45:

Resultado de la evaluación N° 8

MÉTODO REBA				
Tronco: 3	Pierna: 1		Brazo: 3	Muñeca: 1
Cuello: 2	Carga: 0		Antebrazo: 1	
↓		↓		
Grupo A: 4		Grupo B: 3		
Puntuación final del método: 4				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°47 se procedió a la elaboración de la tabla N°44, en la cual se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 4, su nivel de acción para este caso es necesaria la actuación.

Evaluación N° 9

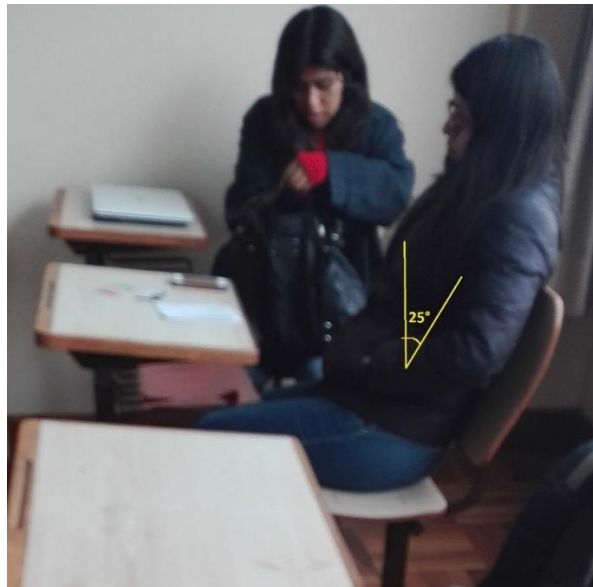


Figura 48: evaluación alumno 9

Tabla 46:

Resultado de la evaluación N° 9

MÉTODO REBA				
Tronco: 3	Pierna: 1		Brazo: 1	Muñeca: 1
Cuello: 1	Carga: 0		Antebrazo: 1	
↓		↓		
Grupo A: 2		Grupo B: 1		
Puntuación final del método: 1				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°48 se procedió a la elaboración de la tabla N°45, en la cual se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 1, su nivel de acción no es necesario la actuación.

Evaluación N° 10

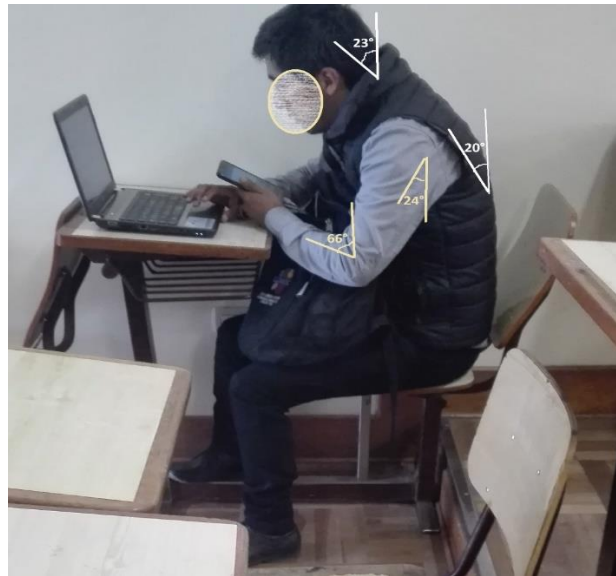


Figura 49: evaluación alumno 10

Tabla 47:

Resultado de la evaluación N° 10

MÉTODO REBA				
Tronco: 2	Pierna: 1		Brazo: 2	Muñeca: 1
Cuello: 2	Carga: 0		Antebrazo : 2	
↓		↓		
Grupo A: 3		Grupo B: 2		
Puntuación final del método: 3				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°49 se procedió a la elaboración de la tabla N° 46, en la cual se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 3, su nivel de acción puede ser necesario la actuación.

Evaluación N° 11



Figura 50: evaluación alumno 11

Tabla 48:

Resultado de la evaluación N° 11

MÉTODO REBA				
Tronco: 2	Pierna: 1		Brazo: 3	Muñeca: 1
Cuello: 2	Carga: 0		Antebrazo: 2	
↓		↓		
Grupo A: 3		Grupo B: 4		
Puntuación final del método: 3				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°50 se procedió a la elaboración de la tabla N°47, en la cual se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 3, su nivel de acción puede ser necesario la actuación.

Evaluación N° 12



Figura 51: evaluación alumno 12

Tabla 49:

Resultado de la evaluación N° 12

MÉTODO REBA				
Tronco: 3	Pierna: 1		Brazo: 3	Muñeca: 1
Cuello: 1	Carga: 0		Antebrazo: 2	
↓		↓		
Grupo A: 2		Grupo B: 4		
Puntuación final del método: 3				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N° 51 se procedió a la elaboración de la tabla N°48, en la cual se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 3, su nivel de acción puede ser necesaria la actuación.

Evaluación N° 13



Figura 52: evaluación alumno 13

Tabla 50:
Resultado de la evaluación N° 13

MÉTODO REBA				
Tronco: 2	Pierna: 1		Brazo: 1	Muñeca: 1
Cuello: 2	Carga: 0		Antebrazo: 1	
↓		↓		
Grupo A: 3		Grupo B: 1		
Puntuación final del método: 2				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°52 se procedió a la elaboración de la tabla N°49, en la cual se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 3, su nivel de acción puede ser necesario la actuación.

Evaluación N° 14

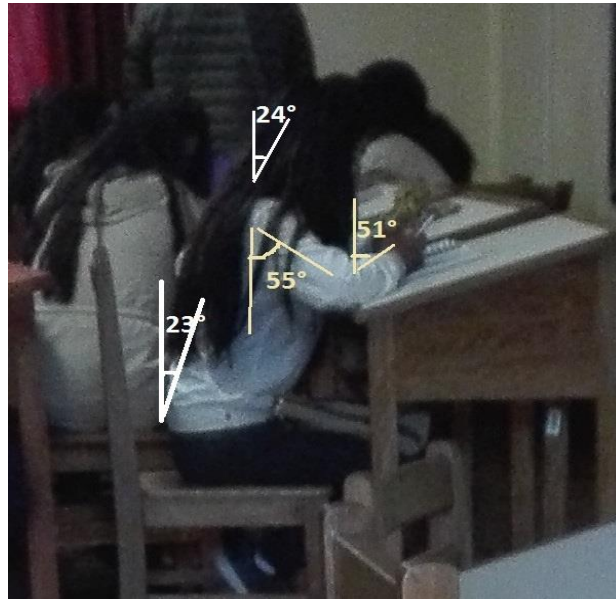


Figura 53: evaluación alumno 14

Tabla 51:
Resultado de la evaluación N° 14

MÉTODO REBA				
Tronco: 3	Pierna: 1		Brazo: 3	Muñeca: 1
Cuello: 2	Carga: 0		Antebrazo: 1	
↓		↓		
Grupo A: 4		Grupo B: 3		
Puntuación final del método: 4				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°53 se procedió a la elaboración de la tabla N°50, en la cual se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 4, nivel de acción para este caso es necesaria la actuación.

Evaluación N° 15



Figura 54: evaluación alumno 15

Tabla 52:

Resultado de la evaluación N° 15

MÉTODO REBA				
Tronco: 3	Pierna: 1		Brazo: 3	Muñeca: 1
Cuello: 2	Carga: 0		Antebrazo: 1	
↓		↓		
Grupo A: 4		Grupo B: 3		
Puntuación final del método: 4				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°54 se procedió a la elaboración de la tabla N°51, en la cual se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 4, nivel de acción para este caso es necesaria la actuación.

Evaluación N°16



Figura 55: evaluación alumno 16

Tabla 53:
Resultado de la evaluación N° 16

MÉTODO REBA				
Tronco: 3	Pierna: 1		Brazo: 1	Muñeca: 1
Cuello: 2	Carga: 0		Antebrazo: 1	
↓		↓		
Grupo A: 4		Grupo B: 1		
Puntuación final del método: 3				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°55 se procedió a la elaboración de la tabla N°52, en la cual se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 3, nivel de acción puede ser necesario la actuación.

Evaluación N° 17

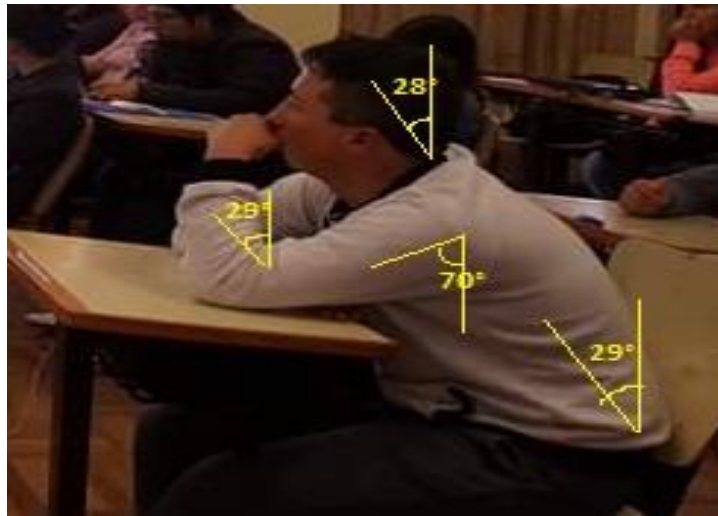


Figura 56: evaluación alumno 17

Tabla 54:

Resultado de la evaluación N° 17

MÉTODO REBA				
Tronco: 3	Pierna: 1		Brazo: 3	Muñeca: 1
Cuello: 2	Carga: 0		Antebrazo: 1	
↓			↓	
Grupo A: 4			Grupo B: 3	
Puntuación final del método: 4				
Nivel de actuación				
No es necesario actuación	Puede ser necesario la actuación	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes	Es necesaria la actuación de inmediato
1	2-3	4-7	8-10	11-15

Fuente: elaboración propia

Tomando como base los ángulos calculados en la figura N°56 se procedió a la elaboración de la tabla N°53, en lo cual se observa los parámetros como: el tronco, cuello, pierna, brazo, antebrazo y muñeca teniendo un resultado de 4, nivel de acción para este caso es necesaria la actuación.

Se adjunta como anexo las demás mediciones realizadas al total de los estudiantes. Ver anexo 15

Tabla 55:

Total, de los resultados según Método REBA

Método REBA			
Actuación	Puntuación	Riesgo	N° estudiantes
No es necesario la actuación	1	Inapreciable	32
Puede ser necesario la actuación	2-3	Bajo	115
Es necesario la actuación	4-7	Medio	106
Es necesaria la actuación cuanto antes	8-10	Alto	0
Es necesaria la actuación de inmediato	11-15	Muy alto	0

En la tabla N° 54 se muestra el resumen de las mediciones realizadas a los 253 estudiantes, en donde se determinó que: 115 estudiantes de la EPII de la UAC, tiene un nivel de riesgo bajo en relación a la carpeta, y según el método REBA *puede ser necesaria la actuación*; 106 estudiantes se encuentran en un nivel de riesgo medio, por lo que *es necesaria la actuación* y 32 estudiantes alcanzaron un nivel de riesgo inapreciable *no siendo necesaria la actuación*.

Percentil de los estudiantes de Ingeniería industrial

Para determinar el percentil de los estudiantes, se efectuó las mediciones antropométricas a cada uno de los 253 estudiantes como se aprecia en la tabla N° 18, lo que ayudó a evaluar el riesgo respecto al mobiliario.

Se procedió a tomar las medidas del mobiliario que ocupan los estudiantes de la EPII como se aprecia en la tabla N° 19 y luego se relacionó con las medidas antropométricas efectuadas a los estudiantes en mención, para compararlos con la teoría de Llaneza Javier y diego Gonzales, en función a esta determinar si el mobiliario es o no un factor de riesgo.

- En cuanto al asiento de la carpeta la altura que se tiene es de 45 cm. al comparar con la altura poplítea mínima de los estudiantes de la EPII, para el género femenino es 41 cm y para el masculino es de 45 cm, existiendo una diferencia de 4 cm para llegar al piso en el caso femenino, lo que obliga a que ellas mantengan los pies colgados u opten por posturas inadecuadas, ocasionando obstrucción de la circulación sanguínea, que trae como consecuencia adormecimientos según la teoría de Llaneza y Gonzales.



Al contrastar con las medidas máximas del percentil 95 de la altura poplítea de los estudiantes de la EPII de género femenino (56 cm.) y género masculino (60 cm.) y relacionarlo con la medida de la altura del asiento piso al asiento, (45 cm.) se tiene una diferencia de (11 cm.) en el caso de las mujeres y (15 cm.) en los varones, lo que obliga a los estudiantes a contraer las piernas aproximándolas a la parrilla del porta cuadernos, cuya distancia a la silla es de (17 cm.) lo que da una mínima libertad de movimientos laterales para las piernas, en el caso de las mujeres de 5 cm. y para los varones de 2 cm.

- La profundidad de los asientos es de 39 cm. y la distancia sacro poplítea mínima del género femenino es de 39 cm. lo que se considera adecuado para ambos géneros en el percentil 95.
- En cuanto al ancho del asiento (40 cm.) se contrasto con las medidas máximas del percentil 95, resultando la máxima medida el género femenino con 43 cm. existiendo una diferencia de 5 cm. por lo que; se tiene que proponer una medida que satisfaga al este percentil el que suplirá también a las demás medidas.
- En cuanto al respaldo el ancho del asiento tiene una medida de 40 cm y contrastando con las medidas del ancho de los hombros de los estudiantes de la EPII, el ancho máximo es el de los varones (48 cm. percentil 95) existiendo una diferencia de 8 cm. por lo que resulta un factor de riesgo que tiene que tiene que subsanarse.
- En cuanto al ángulo de inclinación del respaldo de la silla es adecuado según D. Gonzales, M. Espinel y M. García se tiene que tener un ángulo entre 10° a 12° de inclinación.
- En cuanto a la altura codo asiento, se contrasta con el percentil 5 de género femenino, (según Llanea y Gonzales, debe compararse con la altura mínima), la distancia del tablero al asiento de la carpeta es de 33 cm. que comparado con las medidas de los estudiantes resulta ser mínima de (17 cm.), por lo que, los estudiantes tienen que elevar los hombros para apoyar a la carpeta, para el percentil 95, el valor máximo es de 30 cm, lo que resulta adecuado
- El tablero de la carpeta presenta un ancho de 55 cm. que comparado con las medidas máximas de los hombros de los estudiantes de la EPII es de 48 cm. lo que es adecuado

Según las medidas antropométricas de los estudiantes de la EPII y las medidas del mobiliario, se concluye que existen aspectos del mobiliario que son desfavorables para los estudiantes EPII, lo que les obliga a optar posturas inadecuadas, generando calambres en algunos miembros.

Tabla 56:*Comparaciones de los datos antropométricos de los estudiantes y medidas de la carpeta*

Altura del asiento de la carpeta	Se realizó la evaluación para el percentil mínimo (P5) y máximo (P95), en el percentil mínimo obliga a las mujeres a tener los pies colgados y para el percentil máximo obliga a contraer las piernas a los varones y aproximándose al porta cuaderno no teniendo una libertad de movimiento a los laterales
Profundidad del asiento de la carpeta	Se considera el percentil mínimo P5 de las mujeres lo cual nos indica que es adecuado para los estudiantes.
Ancho del asiento de la carpeta	Se considera el percentil máximo p95 que son las mujeres lo cual nos indica que no satisface a las medidas máximas
Ancho del respaldar de la carpeta	Se considera el percentil máximo P95 respecto al ancho de los hombros que son de los varones, lo cual nos indica que no satisface a las medidas máximas
Altura codo asiento de la carpeta	Se considera el percentil mínimo P5 respecto a la altura codo asiento que son las mujeres, no satisface las medidas ocasionando elevar los hombros para apoyar a la carpeta
Ancho tablero carpeta	Se considera el percentil máximo P95 respecto al ancho de los hombres que son los varones lo cual es adecuado el ancho de la carpeta

*Fuente: elaboración propia***b) Condiciones ambientales**

- De la tabla N°24, respecto a las condiciones ambientales del salón de clase N° 108 de la EPII se observó respecto a la temperatura que en los horarios 4 y 5 de la tarde se tiene una temperatura de 25 °C, respecto a los ruidos tenemos tres puntos de mayor interferencia respecto a los ruidos lo cuales con a las 9 de la mañana de 50db., una de la tarde 60 db y 6 de la noche 63db. Correspondientes a las horas de mayor tránsito (hora punta) y en la iluminación se tiene un promedio de 230 lux.
- De la tabla N°25 respecto a las condiciones ambientales del salón de clase taller de producción de la EPII se observó respecto a la temperatura que en los horarios 1 de la tarde se tiene una temperatura de 27 °C, respecto a los ruidos tenemos tres puntos de mayor interferencia respecto a los ruidos lo cuales con a las 9 de la mañana con 52 decibeles, 1 de la tarde con 55 decibeles y 6 de la noche con 59 decibeles correspondientes a las horas de mayor tránsito (hora punta) y en la iluminación se tiene un promedio de 205 lux.
- De la tabla N°26, respecto a las condiciones ambientales del salón de clase N°303 de la EPII se observó respecto a la temperatura que en los horarios 4 de la tarde se tiene una



temperatura de 24 °C, respecto a los ruidos tenemos tres puntos de mayor interferencia respecto a los ruidos lo cuales con a las 9 de la mañana con 55 decibeles, 1 de la tarde con 56 decibeles y 6 de la noche con 58 decibeles correspondientes a las horas de mayor tránsito (hora punta) y en la iluminación se tiene un promedio de 205 lux.

- De la tabla N°27 respecto a las condiciones ambientales del salón N° 304 de la EPII se observó respecto a la temperatura que en los horarios 4 de la tarde se tiene una temperatura de 23 °C, respecto a los ruidos tenemos tres puntos de mayor interferencia respecto a los ruidos lo cuales con a las 9 de la mañana con 54 decibeles, 1 de la tarde con 54 decibeles y 6 de la noche con 59 decibeles correspondientes a las horas de mayor tránsito (hora punta) y en la iluminación se tiene un promedio de 233 lux.
- De la tabla N°28 respecto a las condiciones ambientales del salón de laboratorio de computo de la EPII se observó respecto a la temperatura que en los horarios 8 de la noche se tiene una temperatura de 27 °C siendo esa hora donde la noche donde no se tiene más alumnos lo cual los equipos de cómputo emiten temperatura, respecto a los ruidos tenemos tres puntos de mayor interferencia respecto a los ruidos lo cuales con a las 9 de la mañana con 54 decibeles, 1 de la tarde con 54 decibeles y 6 de la noche con 61 decibeles correspondientes a las horas de mayor tránsito (hora punta) y en la iluminación se tiene un promedio de 280 lux.
- De la tabla N°29, respecto a las condiciones ambientales del salón N° 308 de la EPII se observó respecto a la temperatura que en los horarios 4 de la tarde se tiene una temperatura de 26 °C, respecto a los ruidos tenemos tres puntos de mayor interferencia respecto a los ruidos lo cuales con a las 9 de la mañana con 55 decibeles, 1 de la tarde con 61 decibeles y 6 de la noche con 63 decibeles correspondientes a las horas de mayor tránsito (hora punta) y en la iluminación se tiene un promedio de 225 lux.
- De la tabla N°30, respecto a las condiciones ambientales del salón N° 309 de la EPII se observó respecto a la temperatura que en los horarios 3 de la tarde se tiene una temperatura de 25 °C, respecto a los ruidos tenemos tres puntos de mayor interferencia respecto a los ruidos lo cuales con a las 9 de la mañana con 55 decibeles, 1 de la tarde con 60 decibeles y 6 de la noche con 62 decibeles correspondientes a las horas de mayor tránsito (hora punta) y en la iluminación se tiene un promedio de 285 lux.
- De la tabla N°31, respecto a las condiciones ambientales del salón N° 403 de la EPII se observó respecto a la temperatura que en los horarios 4 de la tarde se tiene una temperatura de 23 °C, respecto a los ruidos tenemos tres puntos de mayor interferencia respecto a los



ruidos lo cuales con a las 9 de la mañana con 51 decibeles, 1 de la tarde con 51 decibeles y 6 de la noche con 55 decibeles correspondientes a las horas de mayor tránsito (hora punta) y en la iluminación se tiene un promedio de 205 lux.

- De la tabla N°32, respecto a las condiciones ambientales del salón N° 404 de la EPII se observó respecto a la temperatura que en los horarios 4 de la tarde se tiene una temperatura de 25 °C, respecto a los ruidos tenemos tres puntos de mayor interferencia respecto a los ruidos lo cuales con a las 9 de la mañana con 54 decibeles, 1 de la tarde con 58 decibeles y 6 de la noche con 59 decibeles correspondientes a las horas de mayor tránsito (hora punta) y en la iluminación se tiene un promedio de 225 lux.
- De la tabla N°33, respecto a las condiciones ambientales del salón de taller de dibujo de la EPII se observó respecto a la temperatura que en los horarios 4 de la tarde se tiene una temperatura de 25 °C, respecto a los ruidos tenemos tres puntos de mayor interferencia respecto a los ruidos lo cuales con a las 9 de la mañana con 55 decibeles, 1 de la tarde con 54 decibeles y 6 de la noche con 59 decibeles correspondientes a las horas de mayor tránsito (hora punta) y en la iluminación se tiene un promedio de 250 lux.
- De la tabla N°34, respecto a las condiciones ambientales del salón N° 411 de la EPII se observó respecto a la temperatura que en los horarios 4 y 5 de la tarde se tiene una temperatura de 26 °C, respecto a los ruidos tenemos tres puntos de mayor interferencia respecto a los ruidos lo cuales con a las 9 de la mañana con 57 decibeles, 1 de la tarde con 61 decibeles y 6 de la noche con 67 decibeles correspondientes a las horas de mayor tránsito (hora punta) y en la iluminación se tiene un promedio de 233 lux.
- De la tabla N°35, respecto a las condiciones ambientales del salón N° 412 de la EPII se observó respecto a la temperatura que en los horarios 4 de la tarde se tiene una temperatura de 24 °C, respecto a los ruidos tenemos tres puntos de mayor interferencia respecto a los ruidos lo cuales con a las 9 de la mañana con 60 decibeles, 1 de la tarde con 63 decibeles y 6 de la noche con 65 decibeles correspondientes a las horas de mayor tránsito (hora punta), como también en la aula mencionada se tenía una de las ventanas en estado defectuoso lo cual se tenía mayor interferencia respecto al ruido y en la iluminación se tiene un promedio de 233 lux.
- De la tabla N°36, respecto a las condiciones ambientales del salón de laboratorio de electrotecnia de la EPII se observó respecto a la temperatura que en los horarios de 12 y 1 de la tarde se tiene una temperatura de 23 °C, respecto a los ruidos tenemos tres puntos de mayor interferencia respecto a los ruidos lo cuales son a las 9 de la mañana con 54 decibeles,

1 de la tarde con 54 decibeles y 6 de la noche con 61 decibeles correspondientes a las horas de mayor tránsito (hora punta) y en la iluminación se tiene un promedio de 280 lux.

Tabla 57:

Comparación de los datos ambientales de los salones de la EPII según fuentes bibliográficas y normas nacionales.

Aulas	Temperatura	Ruido db	Iluminación
108	Se tiene temperatura máxima en las horas 4 y 5 de la tarde de 25 °C y según J. Llana y D. Gonzales nos dice que se tiene que tener una temperatura de 21 °C para el invierno y 25 °C verano	Se tiene en tres horarios distintos los db. Más altos 9 am con 50 db 1 pm con 60db y 6 pm 63 db. Según J. Llana , D. Gonzales y la Norma básica de ergonomía (resolución ministerial N° 375-2008-TR y la norma técnica de infraestructura para educación) se tiene que tener decibel máximo de 50 db de día y 40 db de noche	230 lux en promedio por día Según J. Llana y D. Gonzales se tiene que tener de iluminación 300 lux y la norma de ergonomía N° 375-2008-TR y la norma técnica de infraestructura para locales de educación tiene que tener de iluminación 250 lux
Taller de producción	Se tiene temperatura máxima en las horas 4 de la tarde de 27 °C y según J. Llana y D. Gonzales nos dice que se tiene que tener una temperatura de 21 °C para el invierno y 25 °C verano	Se tiene en tres horarios distintos los db. Mas altos 9 am con 52 db, 1 pm con 55db y 6 pm 59 db. Según J. Llana, D. Gonzales y la Norma básica de ergonomía (resolución ministerial N° 375-2008-TR) se tiene que tener decibel máximo de 50 db de día y 40 db de noche	205 lux en promedio por día Según J. Llana y D. Gonzales se tiene que tener de iluminación 500 lux en laboratorios y taller de producción y la norma de ergonomía N° 375-2008-TR tiene que tener de iluminación 400 lux
303	Se tiene temperatura máxima en las horas 4 de la tarde de 24 °C y según J. Llana y D. Gonzales nos dice que se tiene que tener una temperatura de 21 °C para el invierno y 25 °C verano	Se tiene en tres horarios distintos los db. Más altos 9 am con 55 db 1 pm con 56db y 6 pm 58 db. Según J. Llana, D. Gonzales y la Norma básica de ergonomía (resolución ministerial N° 375-2008-TR) se tiene que tener decibel máximo de 50 db de día y 40 db de noche	205 lux en promedio por día Según J. Llana y D. Gonzales se tiene que tener de iluminación 300 lux y la norma de ergonomía N° 375-2008-TR tiene que tener de iluminación 250 lux



304	Se tiene temperatura máxima en las horas 4 de la tarde de 23 °C y según J. Llana y D. Gonzales nos dice que se tiene que tener una temperatura de 21 °C para el invierno y 25 °C verano	Se tiene en tres horarios distintos los db. Más altos 9 am con 54 db 1 pm con 54db y 6 pm 59 db. Según J. Llana, D. Gonzales y la Norma básica de ergonomía (resolución ministerial N° 375-2008-TR) se tiene que tener decibel máximo de 50 db de día y 40 db de noche	233 lux en promedio por día Según J. Llana y D. Gonzales se tiene que tener de iluminación 300 lux y la norma de ergonomía N° 375-2008-TR tiene que tener de iluminación 250 lux
Laboratorio computo	Se tiene temperatura máxima en las horas 8 de la noche de 27 °C y según J. Llana y D. Gonzales nos dice que se tiene que tener una temperatura de 21 °C para el invierno y 25 °C verano	Se tiene en tres horarios distintos los db. Más altos 9 am con 54 db 1 pm con 64 db y 6 pm 61 db. Según J. Llana, D. Gonzales y la Norma básica de ergonomía (resolución ministerial N° 375-2008-TR) se tiene que tener decibel máximo de 50 db de día y 40 db de noche	280 lux en promedio por día Según J. Llana y D. Gonzales se tiene que tener de iluminación 500 lux y la norma de ergonomía N° 375-2008-TR tiene que tener de iluminación 400 lux en laboratorios de cómputo
308	Se tiene temperatura máxima en las horas 4 de la tarde de 26 °C y según J. Llana y D. Gonzales nos dice que se tiene que tener una temperatura de 21 °C para el invierno y 25 °C verano	Se tiene en tres horarios distintos los db. Más altos 9 am con 55 db 1 pm con 61db y 6 pm 63 db. Según J. Llana, D. Gonzales y la Norma básica de ergonomía (resolución ministerial N° 375-2008-TR) se tiene que tener decibel máximo de 50 db de día y 40 db de noche	225 lux en promedio por día Según J. Llana y D. Gonzales se tiene que tener de iluminación 300 lux y la norma de ergonomía N° 375-2008-TR tiene que tener de iluminación 250 lux
309	Se tiene temperatura máxima en las horas 3 de la tarde de 25 °C y según J. Llana y D. Gonzales nos dice que se tiene que tener una temperatura de 21 °C para el invierno y 25 °C verano	Se tiene en tres horarios distintos los db. Más altos 9 am con 55 db 1 pm con 60db y 6 pm 62 db. Según J. Llana, D. Gonzales y la Norma básica de ergonomía (resolución ministerial N° 375-2008-TR) se tiene que tener decibel máximo de	285 lux en promedio por día Según J. Llana y D. Gonzales se tiene que tener de iluminación 300 lux y la norma de ergonomía N° 375-2008-TR tiene que tener de iluminación 250 lux



		50 db de día y 40 db de noche	
403	Se tiene temperatura máxima en las horas 4de la tarde de 23 °C y según J. Llaneza y D. Gonzales nos dice que se tiene que tener una temperatura de 21 °C para el invierno y 25 °C verano	Se tiene en tres horarios distintos los db. Más altos 9 am con 51 db 1 pm con 51db y 6 pm 55 db. Según J. Llaneza, D. Gonzales y la Norma básica de ergonomía (resolución ministerial N° 375-2008-TR) se tiene que tener decibel máximo de 50 db de día y 40 db de noche	205 lux en promedio por día Según J. Llaneza y D. Gonzales se tiene que tener de iluminación 300 lux y la norma de ergonomía N° 375-2008-TR tiene que tener de iluminación 250 lux
404	Se tiene temperatura máxima en las horas 4 de la tarde de 25 °C y según J. Llaneza y D. Gonzales nos dice que se tiene que tener una temperatura de 21 °C para el invierno y 25 °C verano	Se tiene en tres horarios distintos los db. Más altos 9 am con 54 db 1 pm con 58db y 6 pm 59 db. Según J. Llaneza, D. Gonzales y la Norma básica de ergonomía (resolución ministerial N° 375-2008-TR) se tiene que tener decibel máximo de 50 db de día y 40 db de noche	225 lux en promedio por día Según J. Llaneza y D. Gonzales se tiene que tener de iluminación 300 lux y la norma de ergonomía N° 375-2008-TR tiene que tener de iluminación 250 lux
Taller de dibujo	Se tiene temperatura máxima en las horas 4 de la tarde de 25 °C y según J. Llaneza y D. Gonzales nos dice que se tiene que tener una temperatura de 21 °C para el invierno y 25 °C verano	Se tiene en tres horarios distintos los db. Más altos 9 am con 55 db 1 pm con 54db y 6 pm 59 db. Según J. Llaneza, D. Gonzales y la Norma básica de ergonomía (resolución ministerial N° 375-2008-TR) se tiene que tener decibel máximo de 50 db de día y 40 db de noche	250 lux en promedio por día Según J. Llaneza y D. Gonzales se tiene que tener de iluminación 500 lux en aulas de dibujo y la norma de ergonomía N° 375-2008-TR tiene que tener de iluminación 400 lux en laboratorios de dibujo
411	Se tiene temperatura máxima en las horas 4 y 5 de la tarde de 26 °C y según J. Llaneza y D. Gonzales nos dice que se tiene que tener una temperatura de 21 °C para el invierno y 25 °C verano	Se tiene en tres horarios distintos los db. Más altos 9 am con 57 db 1 pm con 61db y 6 pm 62 db. Según J. Llaneza, D. Gonzales y la Norma básica de ergonomía (resolución ministerial N°	233 lux en promedio por día Según J. Llaneza y D. Gonzales se tiene que tener de iluminación 300 lux y la norma de ergonomía N° 375-2008-TR tiene que



		375-2008-TR) se tiene que tener decibel máximo de 50 db de día y 40 db de noche	tener de iluminación 250 lux
412	Se tiene temperatura máxima en las horas 4 de la tarde de 24 °C y según J. Llanea y D. Gonzales nos dice que se tiene que tener una temperatura de 21 °C para el invierno y 25 °C verano	Se tiene en tres horarios distintos los db. Más altos 9 am con 60 db 1 pm con 63db y 6 pm 65 db. Según J. Llanea, D. Gonzales y la Norma básica de ergonomía (resolución ministerial N° 375-2008-TR) se tiene que tener decibel máximo de 50 db de día y 40 db de noche	233 lux en promedio por día Según J. Llanea y D. Gonzales se tiene que tener de iluminación 300 lux y la norma de ergonomía N° 375-2008-TR tiene que tener de iluminación 250 lux
Laboratorio de electrotecnia	Se tiene temperatura máxima en las horas 12 y 1 de la tarde de 23 °C y según J. Llanea y D. Gonzales nos dice que se tiene que tener una temperatura de 21 °C para el invierno y 25 °C verano	Se tiene en tres horarios distintos los db. Más altos 9 am con 54 db 1 pm con 54db y 6 pm 61 db. Según J. Llanea, D. Gonzales y la Norma básica de ergonomía (resolución ministerial N° 375-2008-TR) se tiene que tener decibel máximo de 50 db de día y 40 db de noche	280 lux en promedio por día Según J. Llanea y D. Gonzales se tiene que tener de iluminación 500 lux en laboratorios y la norma de ergonomía N° 375-2008-TR tiene que tener de iluminación 300 lux en laboratorios



4.2.1.2. Resultados respecto al objetivo específico 2:

Establecer las medidas de control de los riesgos ergonómicos en la escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco 2017

Luego de la evaluación de los riesgos ergonómicos, se estableció las medidas de control:

- **Respecto al mobiliario**

Diseño ergonómico de los mobiliarios

Los mobiliarios constituye un factor importante que contribuye no solo a que el usuario que lo utiliza pueda mantener una postura adecuada al utilizarlo y también reducir los dolores en la espalda en la zona lumbar sino también ofrece la comodidad al usuario, si esta adecuadamente diseñada respetando las medidas y las dimensiones físicas del usuario.

La investigación realizada se encontraron dichos elementos que son los causantes de la incomodidad de los estudiantes y así poder sugerir un diseño de mobiliario que sobrepasa dichas causas, por lo cual se tomaron en consideración las posturas adoptadas de los estudiantes de tal forma que el diseño se ajuste a las exigencias y requisitos ergonómicos de los estudiantes de la EPII y que estas posturas encuentren en el mobiliario el soporte para la columna en la zona lumbar y a los miembros (pierna y brazo) de los estudiantes de la EPII.

Tabla 58: diseño de mobiliarios

	Diseño individual	Diseño para un grupo o población
Altura máxima div/suelo	Altura ojo/suelo	Mínimo o promedio si hay mucha dispersión
Altura asiento/suelo	Altura poplítea (considera la holgura)	Mínimo o promedio
Ancho del asiento	Ancho de cadera sentado	Máximo
Profundidad del asiento	Distancia sacro-poplítea	Mínimo
Altura apoyabrazos/asiento	Altura acodo/asiento	Promedio o mínimo
Altura máxima borde superior respaldo	Altura subcapular	Mínimo
Altura borde inferior respaldo	Altura iliocrestal	Máximo
Separación apoyabrazos	Distancia codo-codo o ancho de cadera sentado apoyabrazos	Máximo
Altura superior del plano de trabajo	Altura codo/suelo	Mínimo
¿Son compatibles?		
Altura inferior del plano	Altura muslo/suelo+holgura	Máximo
Distancia máxima sobre el plano	Alcance máximo del brazo hacia delante	Mínimo
Distancia mínima sobre el plano	Alcance mínima del brazo hacia delante	Máximo
Profundidad bajo la superficie inferior plano	Distancia sacro-rotula+holgura	Máximo



- **Evaluaciones antropométricas**

Para calcular el valor de una medida en un percentil determinado, se requiere conocerla desviación estándar y la media de la población y se aplica la siguiente formula.

$$P_{\%} = X \pm Z_{\alpha}\sigma$$

Donde:

P=medida del percentil en centímetros, o sea el intervalo donde se incluye el porcentaje de la población o muestra

X= media o promedio de los datos

σ = desviación estándar de los datos

Z = grado de confiabilidad

En la investigación de la toma de datos se halló los percentiles válidos ver anexo 12, de acuerdo a las medidas ergonómicas que se tomó de los estudiantes de la EPII y hablamos de percentil 5 (P5), este corresponde a los estudiantes de talla pequeña y quiere decir que un solo 5% de la población tiene esa talla o menos, mientras que hablamos del percentil 95 (P95), se está diciendo que por debajo de este punto está situado el 95% de la población de los EPII, es decir, casi toda la población. Los percentiles que se empleó en la investigación fueron de P5 y P95, lo cual se proyecta para un 90% de los estudiantes de la EPII

En la figura N°57, Se muestra una propuesta de mobiliario para los estudiantes de la EPII diseñado de acuerdo a las medidas antropométricas y los limites señalados en el percentil 95 y 5 para las medidas de los diferentes segmentos corporales.

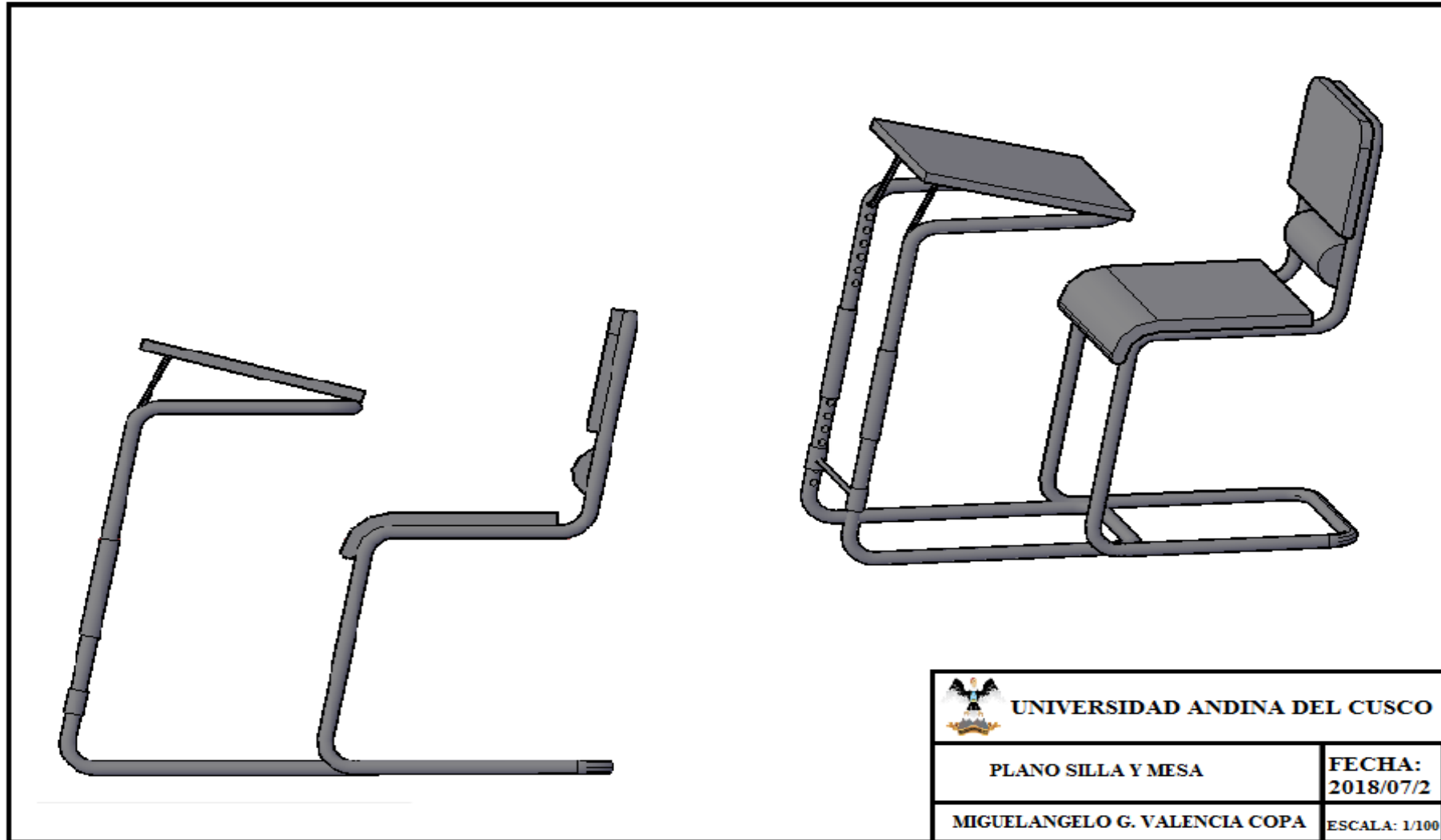


Figura 57: PLANO SILLA Y MESA

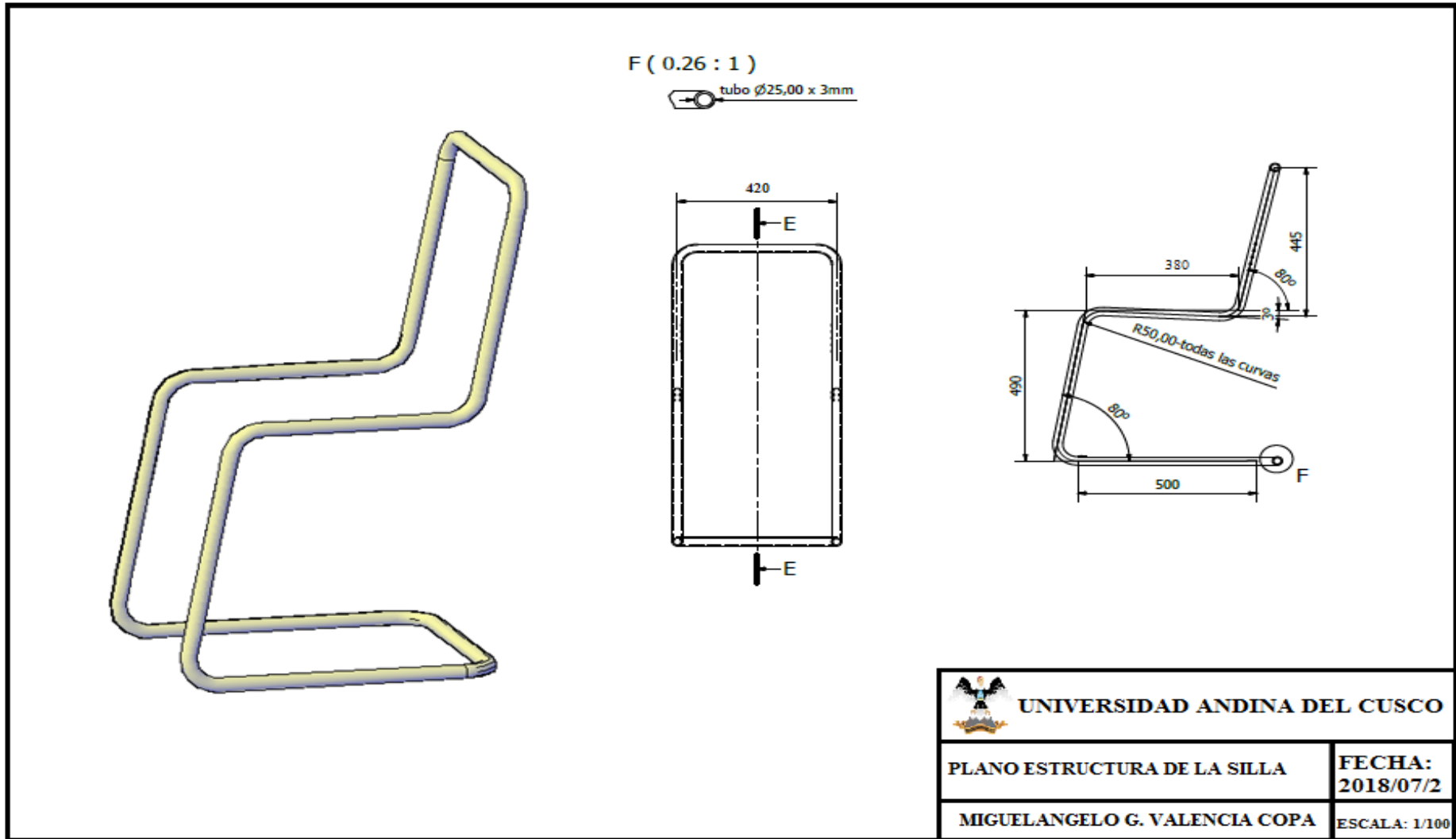


Figura 58: PLANO DE SILLA

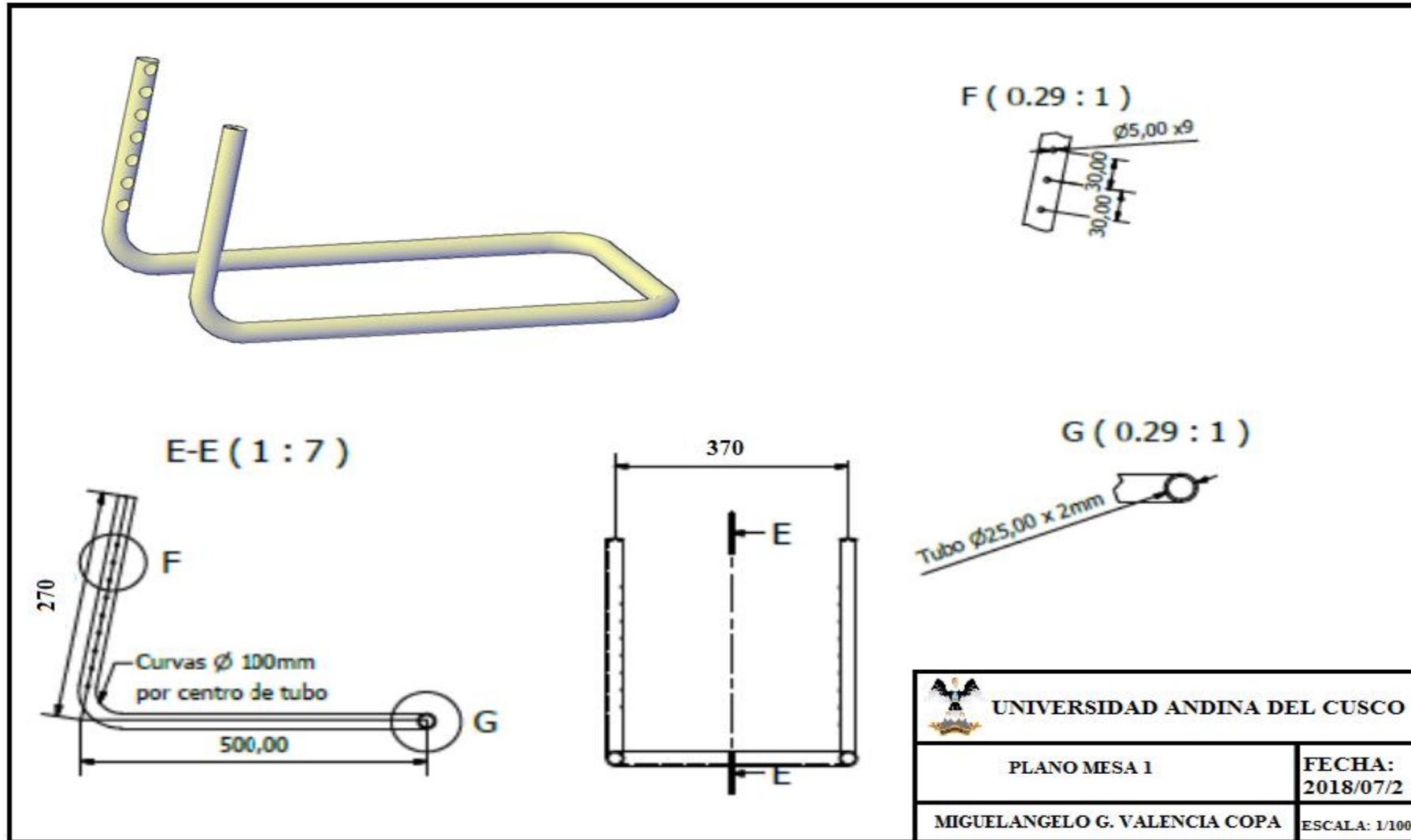


Figura 59: plano mesa 1

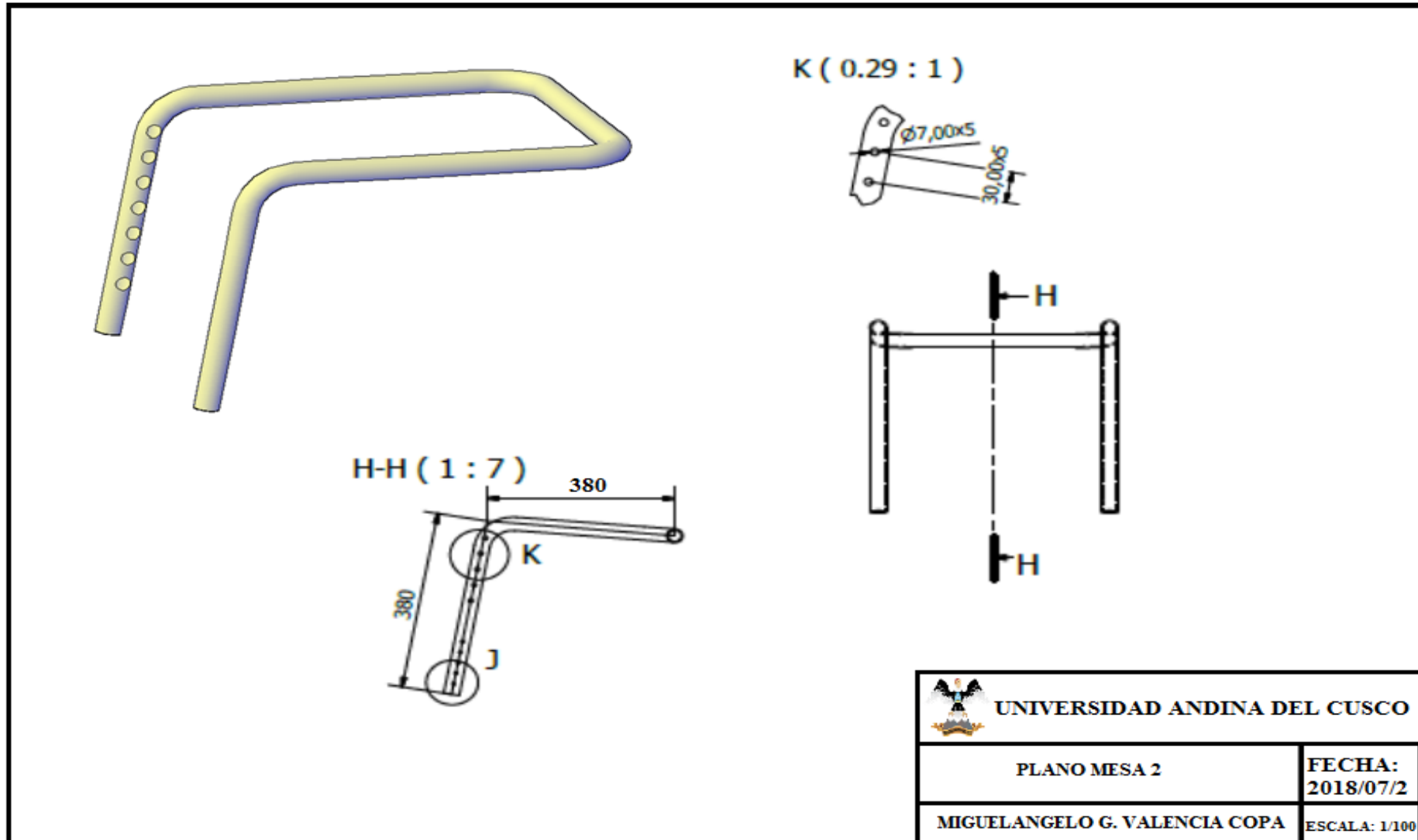


Figura 60: plan mesa 2

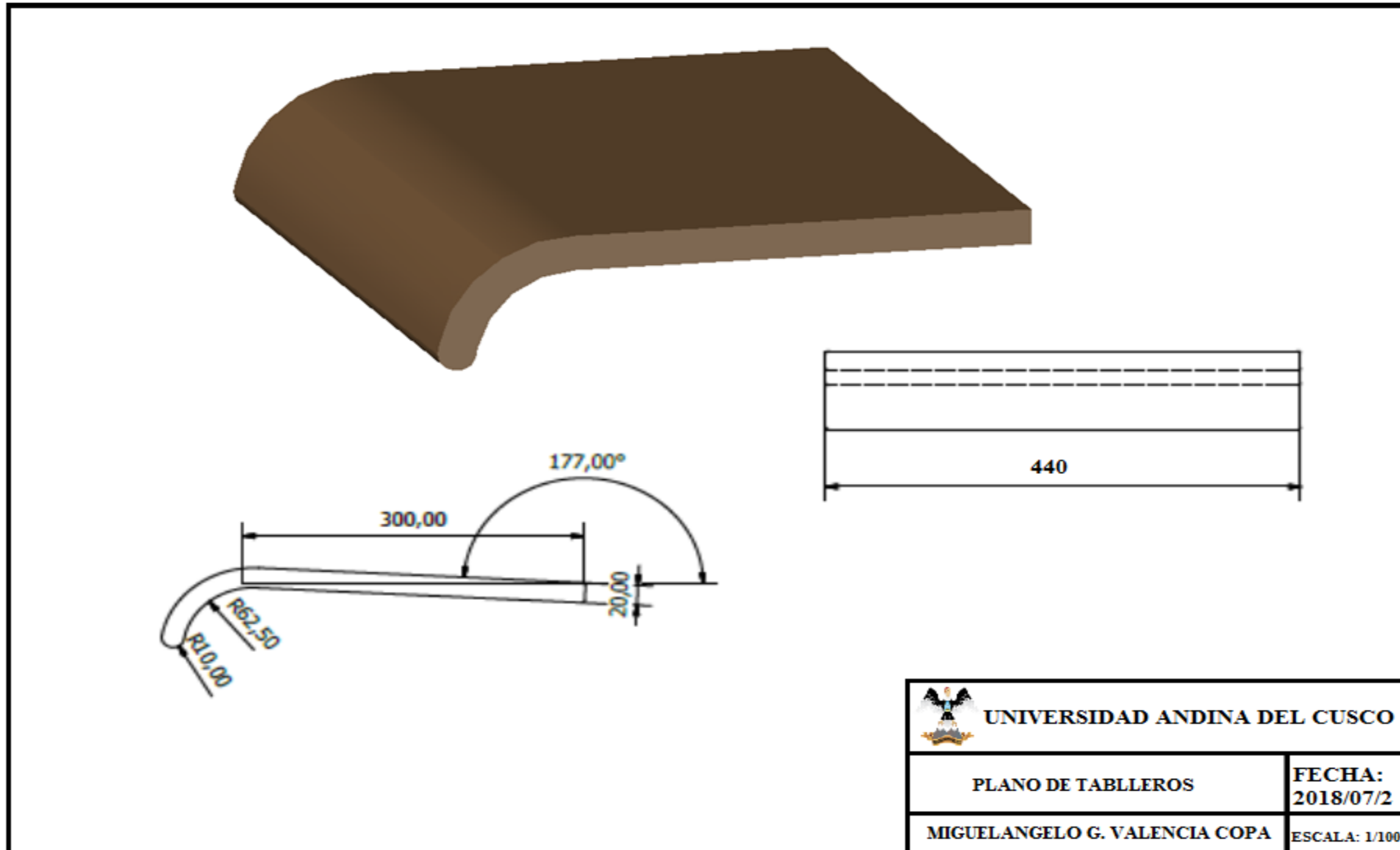


Figura 61: plano de tablero silla

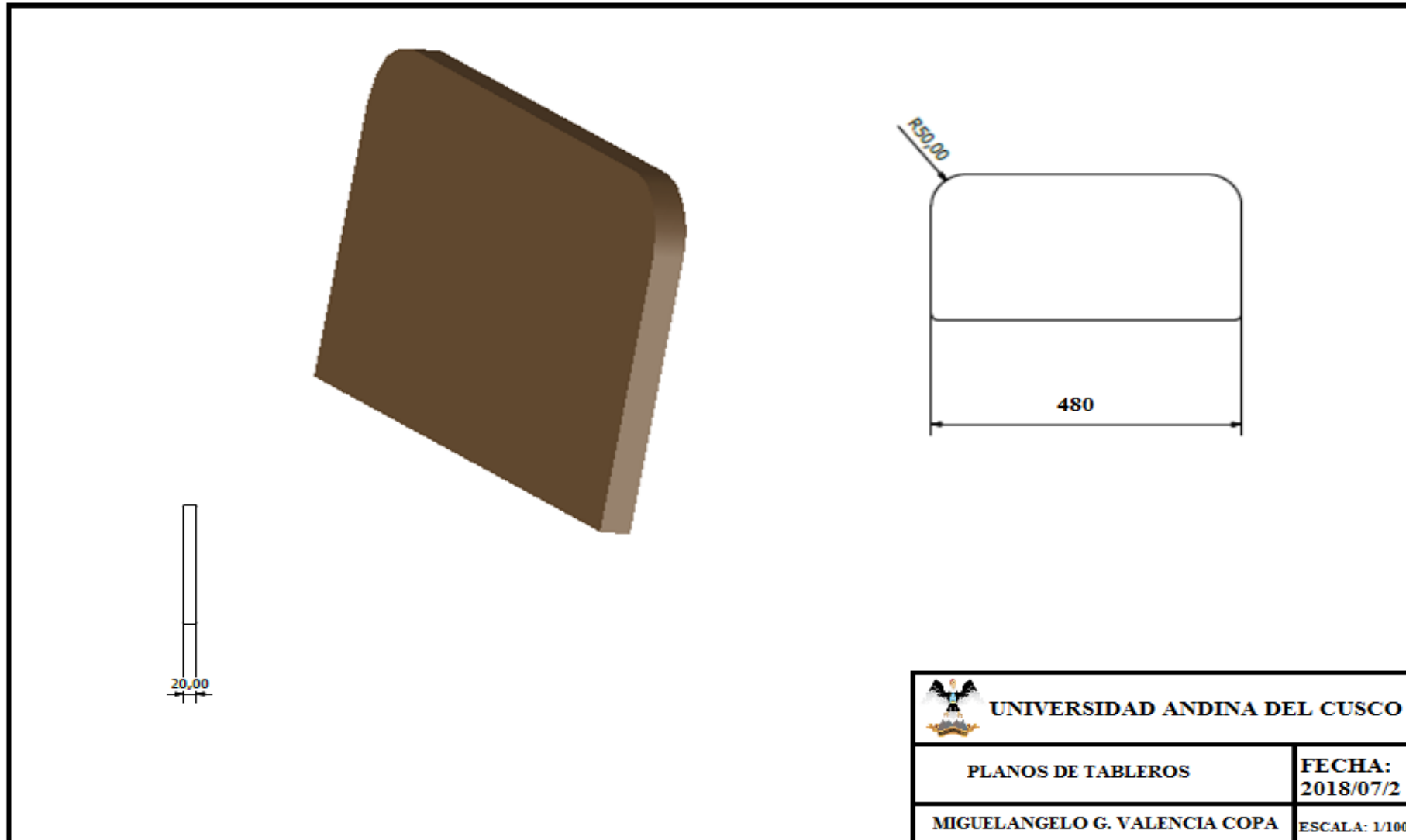


Figura 62: plano tablero respaldar

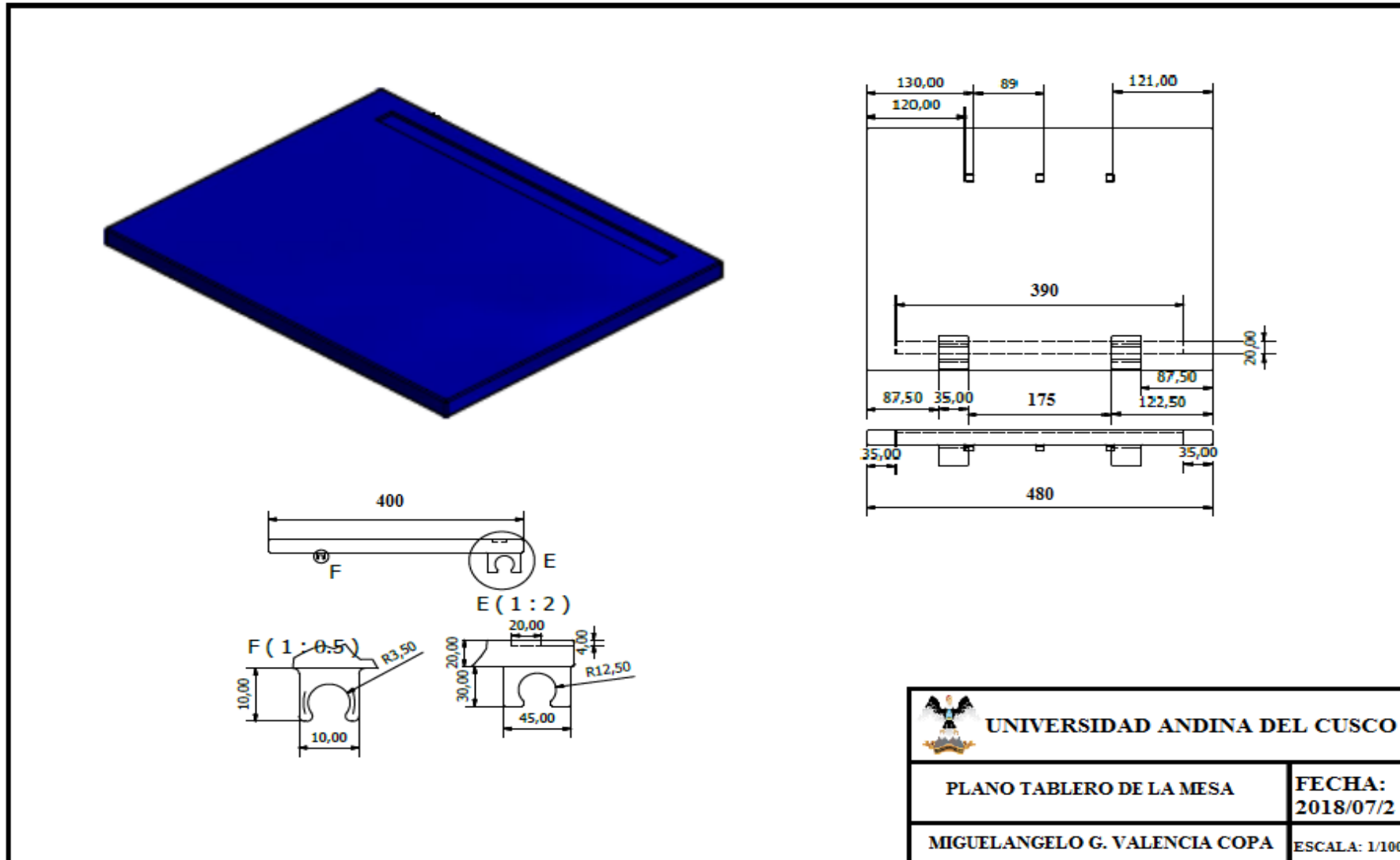


Figura 63: plano tablero de la mesa

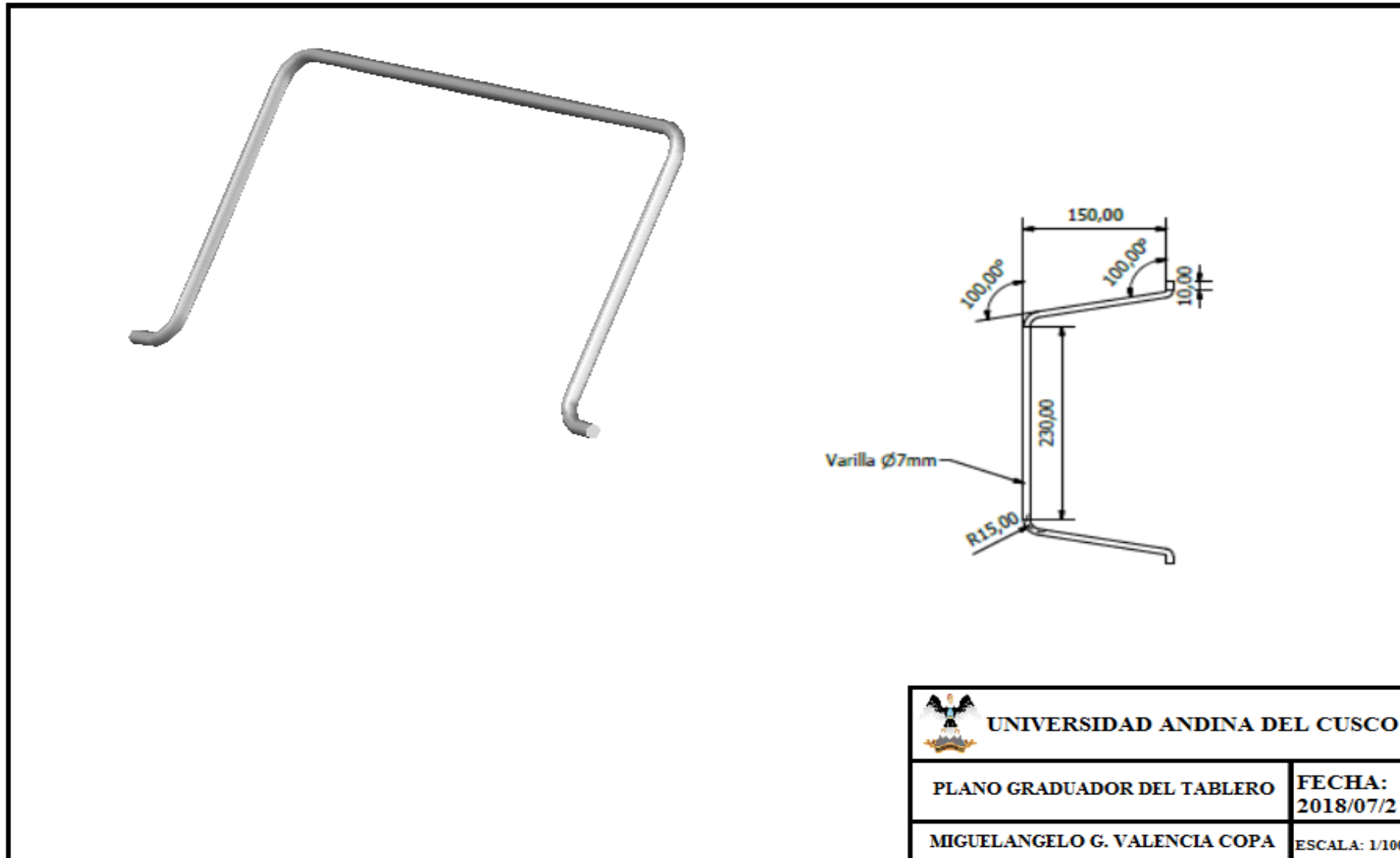


Figura 64: plano graduador tablero mesa

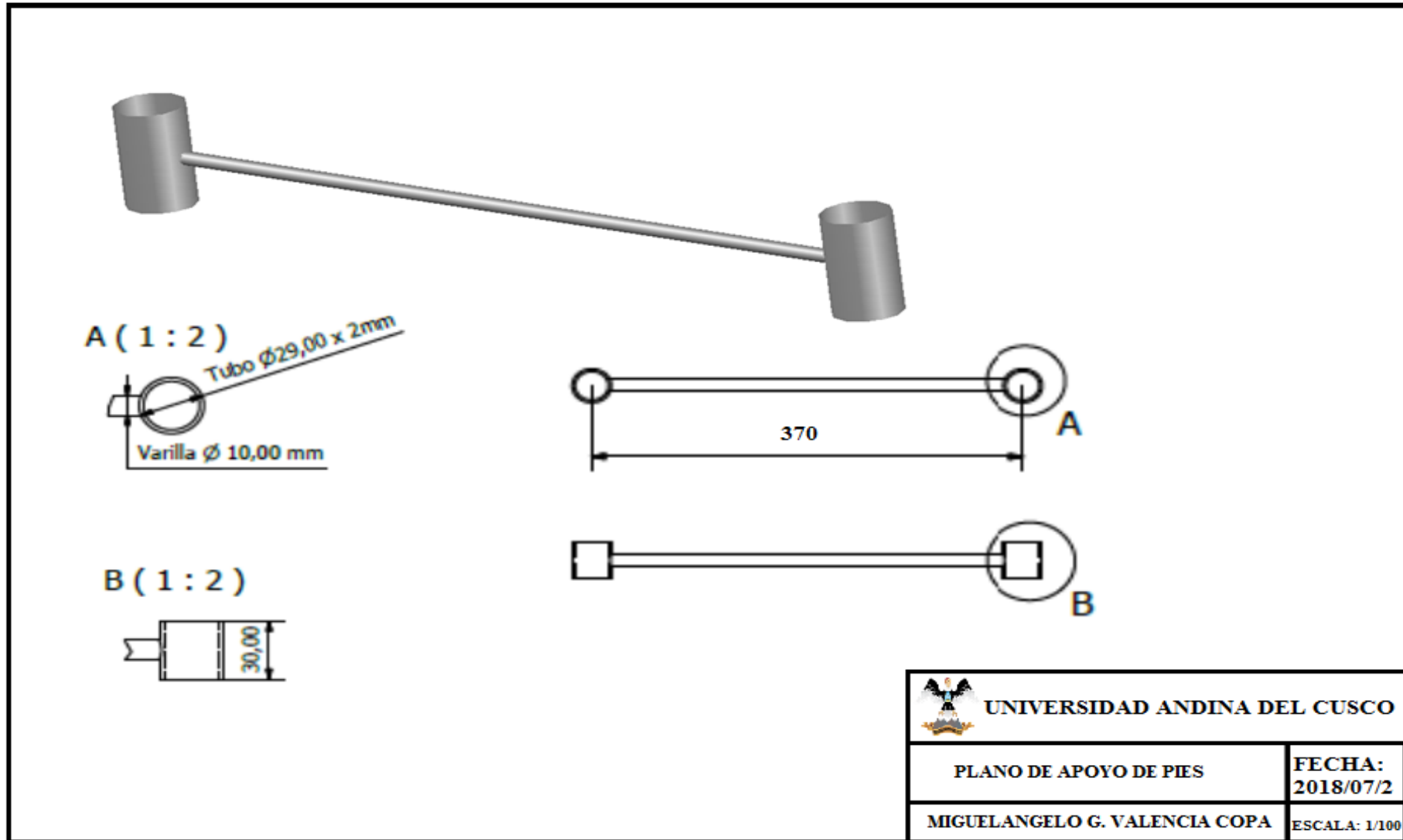


Figura 65: plano apoyo de pies



Figura 66: prototipo estudiante varón



Figura 67: prototipo estudiante varón 2



Figura 68: prototipo estudiante mujer 1



Figura 69: prototipo estudiante mujer 2



- **Diseño ergonómico del aula universitaria**

En el diseño de las aulas universitarias se realizó las medidas de control realizando las mediciones ergonómicas de acorde a los mobiliarios y el tipo de actividad que se realiza y las estipulaciones ergonómicas respecto al medio.

Respecto al mobiliario en los puntos ya mencionados se determinaron las medidas de control de las carpetas, se ha elaborado con criterios ergonómicos teniendo como base los indicadores de investigados (percentil), que para este criterio son posturas que en frecuencia adopta y se tiene las mediciones antropométricas realizadas en la muestra de los estudiantes de la EPII.

En relación a las condiciones ergonómicas ambientales se tomaron en cuenta, las normativas nacionales e internacionales presentes para efectuar las medidas de control que se realizaron a los estudiantes respecto a la percepciones sobre lo que es el ruido, temperatura y la iluminación, son indicadores que dependen mucho en los casos de la individual, de acuerdo a la norma de Reglamentos de estándares nacionales de calidad ambiental para ruidos Ds 085-2003-pcm ver anexo 3, los valores límites permisibles respecto a la contaminación acústica varían según el reglamento municipal ver anexo 4 y 7, en general, el nivel de ruido aceptable en los centros de enseñanza de educación varían entre 50 decibeles para el horario de día y no debe superar 40 decibeles para el horario de noche.

De acuerdo a la norma técnica de prevención de España, Ntp 503: respecto al bienestar acústico: el nivel de ruido en las oficinas y realizada por el ministerio de trabajo de España, los niveles acústicos en decibeles para los centros de aprendizaje debe ser:

Aulas son de 40 db.

Sala de lectura son de 35 db.

Pasillos son de 50 db.

El nivel acústico tiende a obstaculizar en la comunicación con el auditorio, La percepción del discurso tiene una vital importancia en los salones de aprendizaje o auditorios de conferencia, y en situaciones donde el receptor tiene dificultades percibir la audición.

45 db un discurso relajante es 100% comprensible

55 db un discurso puede ser entendido claramente

65 db un discurso hablando con un mayor esfuerzo vocal puede entenderse

Para reducir el ruido que procede del exterior se debe disponer de ventanas dobles ver figura N° 70, lo cual llega a reducir hasta 35 % del nivel del ruido, y aislar zonas de fuentes de ruido, respecto al ruido interno, se debe mitigar el ruido proveniente de los pasillos y escalones, no permitir gritar en el patio durante las horas de clase dictadas.



Figura 70: ejemplo de ventana acústica



Figura 71: partes de ventana acústica

En lo que respecta a la iluminación puede ser de tipo natural o artificial. La primera es obtenida por el sol y puede verse afectada por las condiciones climáticas o por las características internas del edificio, lo que se tiene en las aulas universitarias es una iluminación mixta que es un sistema de iluminación natural suplementando ocasionalmente por iluminación artificial. Dada la imposibilidad de cubrir todas las



necesidades con la iluminación natural (distancia de las ventanas, horas del día, etc.) se hace necesario complementar los sistemas de iluminación natural con artificial dentro de ellos tenemos 3 clasificaciones de distribución de la luz lo que es recomendable para aulas de aprendizaje según Diego Gonzales Maestre 2007 afirma *“la iluminación general proporciona una iluminación uniforme sobre todo el área de iluminad. Es un método muy extendido y se utiliza en oficinas y centro de enseñanza”* (p.374). Es recomendada para las aulas de acuerdo a la reglamentación vigente de Norma básica de ergonomía y de procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos RM 375-2008-tr ver anexo 4 y 7, se considera apropiado que la iluminación para las aulas sea de 250lux

En términos generales, los colores al interior de las aulas, deberán ser de tono claros para contribuir con la mejor iluminación interior, dado que existiera un mejor reflejo de la luz al incidir sobre la superficie.

En los estudios realizados por el ministerio de educación según la norma de reglamento nacional de edificaciones título III edificaciones, arquitectura, educación A 040 ver anexo 6, y norma técnica de infraestructura para locales de educación superior NTIE 001-2015 ver anexo 7, se tiene recomendaciones para los parámetros que conforman los ambientes internos de las aulas de las edificaciones educativas como son las siguientes:

Techo el cielo raso debe ser lo más claro, teniendo como reflexión de 75% lo cual reflejara la luz de manera extensa, desvaneciendo la oscuridad y mitigando los brillos de otras superficies.

Paredes y suelos en las paredes a la altura de los ojos pueden provocar deslumbramiento, como son los colores pálidos teniendo como reflexión de 50% al 75% son adecuadas para las paredes. La pared tiene que tener un acabado mate o semi-brillante. Los acabados de los suelos tienen que tener colores más oscuros respecto a las paredes y a los cielos rasos para evitar deslumbramientos o reflexión. la reflexión en los suelos debe oscilar entre 10 y 25%

Mobiliario respecto a la superficies de trabajo como son las carpetasy mesas, tienen que tener factor de reflexión que oscila entre un 10% y un 40%.

Calculo de distribución de las luminarias

Se da a conocer el método lúmenes para determinar la cantidad de luminarias que se va necesitar en un determinado área que precise una iluminación uniforme. Se tiene que tener en cuenta las dimensiones del área a evaluar, como también el tipo de lámpara y luminaria que se va a utilizar, de tal forma que no sólo se pueda evaluar la cantidad de luminarias y a la vez si se cuenta con una iluminación acorde a la actividad.

El método lumen, conocido como método del Factor de utilización, dicho método mencionado es práctica y sencilla de evaluarlos respecto a la instalación de alumbrado general. Suministra una iluminancia media con un error de \pm cinco por ciento y nos da un porcentaje aproximada de las necesidades de iluminación que se tiene en el área.

Se utilizará este método de lumen para recibir una iluminación general y uniforme de una determinada área de trabajo. Lo cual se va poder definir la cantidad de luminarias necesitas en dicho área y cómo van a estar situadas en el área de trabajo.

Formula del flujo luminoso total.

$$\Phi_T = \frac{E_m \cdot S}{C_u \cdot C_m}$$

Dónde:

- E_m = nivel de iluminación medio (en LUX)
- ΦT = flujo luminoso que un determinado local o zona necesita (en LÚMENES)
- S = superficie a iluminar (en m²).

El flujo luminoso se ve afectado por el coeficientes de utilización (CU) y de su coeficiente de mantenimiento (Cm), que se definen a continuación:

C_u = Coeficiente de utilización. Es la relación entre el flujo luminoso recibido por un cuerpo y el flujo emitido por la fuente luminosa. Lo proporciona el fabricante de la luminaria.

C_m = Coeficiente de mantenimiento. Es el cociente que indica el grado de conservación de una luminaria.

Cálculo del número de luminarias.

$$NL = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L}$$

Donde:

- NL = número de luminarias
- $T \Phi$ = flujo luminoso total necesario en la zona o local
- $L \Phi$ = flujo luminoso de una lámpara (se toma del catálogo)
- n = número de lámparas que tiene la luminaria

Aula 108

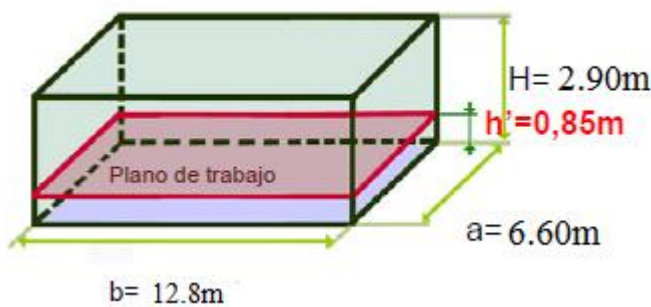


Figura 72: Dimensiones del aula 108

Calculando coeficiente de utilización

Sistema de iluminación	Índice del local
Iluminación directa, semidirecta, directa-indirecta y general difusa	$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$
Iluminación indirecta y semiindirecta	$k = \frac{3 \cdot a \cdot b}{2 \cdot (h + h') \cdot (a + b)}$

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a+b)} \quad k = \frac{6.60 \times 12.8}{2.05(6.60+12.8)} \quad k = 2.124$$

Factor de reflexión.

La reflexión de la luz va depender respecto al tipo de material o superficie en la que se encuentra. Los factores de reflexión respecto al cielo raso, paredes y suelo se encuentran normalmente ya definidos ver en el anexo 6, para los diferentes tipos de materiales, superficies y acabado.


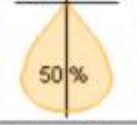
Cielo raso 70%

Muro 50%

Piso 10%

Se ha establecido el índice del local (k=2.124) y los coeficientes de reflexión de las superficies del aula, por tanto, podemos averiguar el coeficiente de utilización (Cu).

Se obtiene mediante la tabla que te tiene que proporcionar el fabricante en la que estén esos valores:

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)											
		Factor de reflexión del techo						Factor de reflexión de las paredes					
		0.8		0.7		0.5		0.3		0		0	
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0
 0 %  50 %	0.6	.27	.24	.21	.27	.23	.21	.27	.23	.21	.23	.21	.20
	0.8	.33	.29	.26	.32	.29	.26	.32	.28	.26	.28	.26	.25
	1.0	.36	.33	.30	.36	.33	.30	.35	.32	.30	.32	.30	.29
	1.25	.40	.36	.34	.39	.36	.34	.38	.36	.34	.36	.34	.33
	1.5	.42	.39	.37	.42	.39	.37	.41	.38	.36	.38	.36	.35
	2.0	.45	.42	.40	.44	.42	.40	.44	.42	.40	.41	.40	.39
	2.5	.47	.44	.43	.46	.44	.42	.45	.44	.42	.43	.42	.41
3.0	.48	.46	.44	.47	.46	.44	.47	.45	.44	.44	.43	.42	
$D_{max} = 0.8 H_n$	4.0	.50	.48	.46	.49	.48	.46	.48	.47	.46	.46	.45	.44
$f_m: 65, 70, 75$	5.0	.50	.49	.48	.50	.49	.48	.49	.48	.47	.47	.46	.45

H_n : altura luminaria-plano de trabajo

Figura 73: coeficiente de utilización

Interpolando con los datos obtenidos tenemos.

$C_u = 0.43$

Determinamos el coeficiente de mantenimiento (C_m) o conservación de la instalación

Este coeficiente hace referencia a la influencia que tiene en el flujo que emiten las lámparas el grado de limpieza de la luminaria en el área evaluada. Dependerá, por consiguiente, del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local.

Ambiente	Coficiente de mantenimiento (C_m)
Limpio	0.8
Sucio	0.6

La iluminancia media (E_m) que ha de tener el aula es de 250 lux como menciona en el anexo 7.

Flujo luminoso total

$$\Phi_T = \frac{E_m \cdot S}{C_u \cdot C_m} = \Phi = \frac{250 \times 84.48}{0.43 \times 0.80} = 61395.34$$

El flujo luminoso total que se necesita en el aula es de 61395.34 lúmenes.

El tipo de luminaria que se va utilizar es de la marca PHILIPS TL-d 36w que actualmente se está utilizando en las aulas de la EPII.

Determina el número de luminarias que precisas para alcanzar el nivel de iluminación adecuado.

Se tiene 2 fluorescentes por cada luminaria. De esta forma, sustituimos en la ecuación

$$NL = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L} = \frac{61395.34}{2 \times 2400} = 12.79 \cong 13$$

Con el cálculo de número mínimo de luminarias que se necesita se tiene que proceder a distribuir las sobre la planta del aula, es decir, la distancia a la que se debe instalar para iluminación uniforme.

$$N_{ancho} = \sqrt{\frac{N_{total}}{b} * a} = \sqrt{\frac{13}{12.8} * 6.6} = 2.6 \cong 3$$

$$N_{largo} = N_{ancho} \left(\frac{b}{a}\right) = 2.6 \left(\frac{12.8}{6.6}\right) = 5.1 \cong 5$$

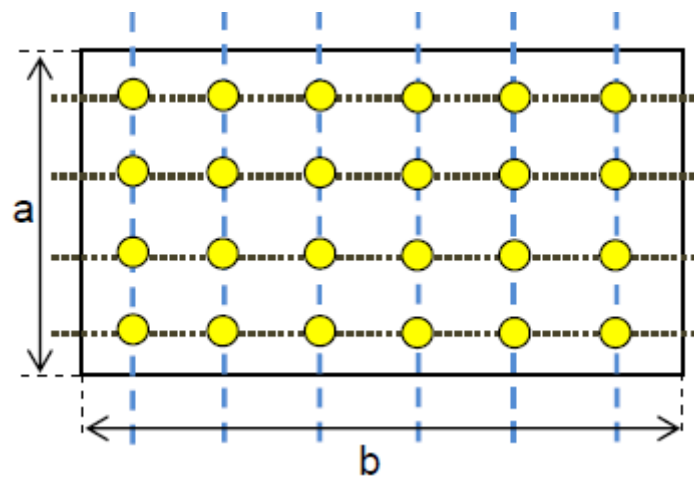


Figura 74 ejemplo de distribución uniforme de luminarias

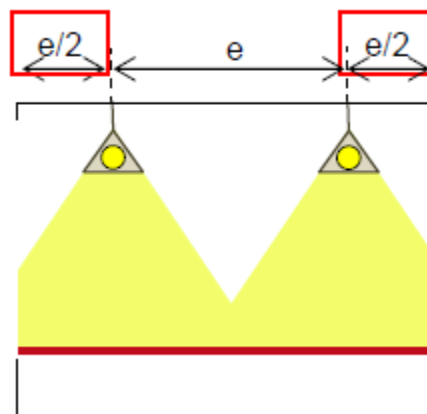


Figura 75 ejemplo de distancia de distribución laterales

Al hacer la comparación con la distribución de las luminarias calculadas con el método lumen coinciden con la distribución de luminarias en las aulas de la EPII, al momento que hicimos la comparación con los niveles de lux medidos que son de 250 lux en el aula y/o laboratorio se encontró que algunos fluorescentes no están con el nivel de voltaje que



se realizó la medición de 36 w. sino al contrario están con 32 w. Lo cual podíamos decir que es el causante de la disminución de lux en las aulas de la EPII.

El monitor

Debe tratarse con monitores que lleven un tratamiento antirreflejo o incorporen un filtro especial. El cristal de los monitores refleja la luz que le llega. Estos destellos son molestos para el ojo, por que reducen la visibilidad y obligan a una constante acomodación de la visión. Hay q tener un especial cuidado en que el filtro no oscurezca demasiado el monitor.

- Regular el brillo y contraste para adaptarlos al as condiciones del entorno
- Es importante que la pantalla este siempre limpia. Las huellas y las demás suciedades también provocan reflejos
- El monitor debe estar en la posición correcta y debe ajustarse a su ángulo de visualización. La pantalla debe estar a una distancia entre 50 y 60 centímetros.
- La parte superior de la pantalla debe estar a una altura similar a la de los ojos, o ligeramente más baja. Lo más recomendable es inclinarlo ligeramente hacia atrás. El monitor se sitúa así en la zona óptica de visión, comprendida entre los 5 y los 35 grados por debajo de lo horizontal visual y desde lo cual se contempla todo sin ningún esfuerzo.
- La pantalla ha de colocarse perpendicular a las ventanas. Nunca enfrente o de espaldas de ellas. En primer caso, al levantar la vista se puede producir deslumbramientos. En el segundo, los reflejos de la luz natural sobre el cristal son inevitables.
- El monitor tiene que ser regulable en la altura y ángulo de inclinación.



Figura 76: modelo de monitor.



Figura 77: Modelo de monitor regulable

El teclado

Al manipular un teclado, las manos adoptan una posición forzada, hacia afuera, y quienes deben digitar muchas horas al día pueden tener problemas en las manos y articulaciones, se debe contar con teclados ergonómicos que permiten un acceso a las teclas en línea recta con respecto al antebrazo, por lo que la postura que se adopta es más natural.

Debe ser regulable en cuanto a inclinación, en un intervalo de 10 a 15 grados, con el fin de evitar movimientos forzados de las articulaciones, que pueden derivar en lesiones. Se recomienda que la línea media del teclado (tercera fila), no se levante más de 3 cm. de la superficie de trabajo.

Finalmente es aconsejable lavarse las manos con agua fría a menudo para evitar los dolores de muñecas y dedos, ya que mejora la circulación, alivia las molestias y previene inflamaciones.



Figura 78. Teclado ergonómico

El ratón

El ratón es uno de los periféricos más usados, sustituyendo al teclado en muchas tareas. Tendinitis es el trastorno más frecuente derivado de su uso. Como con los teclados, en el mercado también existen ratones ergonómicos de gran calidad, con una manejabilidad cómoda y fácil.

Recomendaciones:

- Su configuración debe adaptarse a la curva de la mano.
- Debe permitir que se puedan descansar los dedos y la mano sobre él sin que se active inesperadamente.
- Que no necesite mucha fuerza para accionarse.
- Fácilmente deslizable. Se pueden utilizar también alfombrillas. Éstas deben facilitar el movimiento del ratón y no entorpecerlo.
- Su manejo ha de ser posible para diestros y zurdos.



Figura 79: Mouse ergonómico

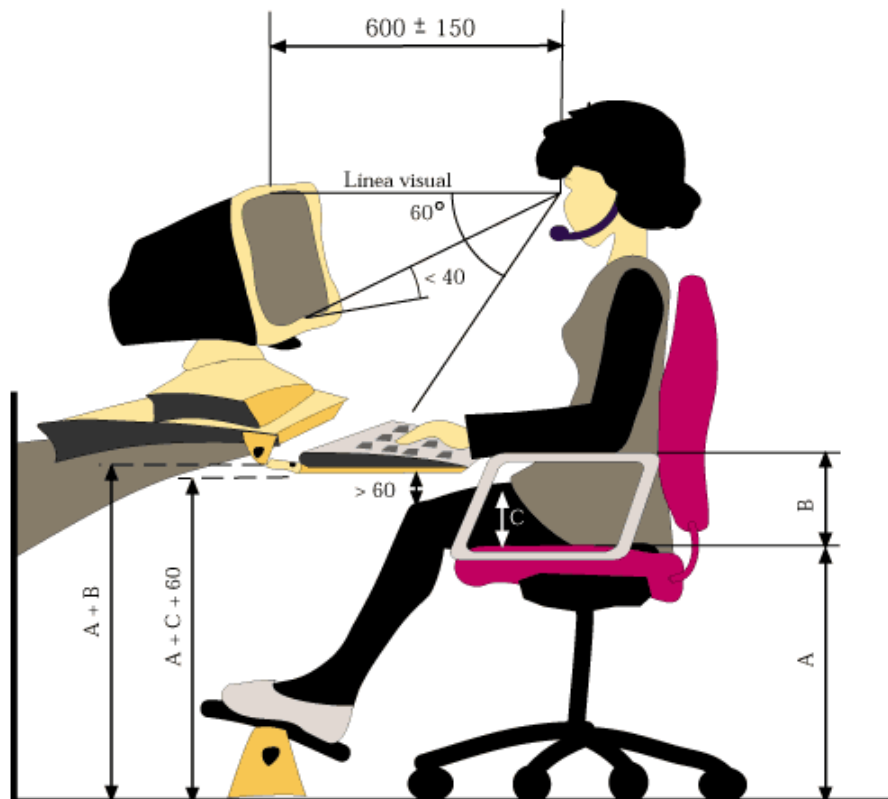


Figura 80: propuesta de mobiliario para cómputo

En cuanto a la temperatura, la Norma básica de Ergonomía y de procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos RM 375-2008-tr ver anexo N° 5, nos dice que los niveles máximos respecto a las temperatura generan estrés térmico en términos de WBGT son de 30.5 °C, respecto a un trabajo leve 75% de jornada laboral y 25% de descanso del trabajador, dado que los estudiantes de la EPII. Recibe clases que no sobrepasan más de 6 horas por día en promedio total de los estudiantes. Sim embargo, no se puede mencionar este valor como temperatura que brinde comodidad por lo que, al no encontrarse en las normas nacionales e internacionales respecto a los valores de temperatura óptimos para el nivel educativo, se recomienda como los valores de temperatura óptimos señalado en la bibliografía de Móndeolo (2001), lo que muestra en la tabla N° 58

Tabla 59:
Temperatura optimo

Estación	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Humedad relativa	Velocidad del aire m/s
Invierno	20 °C	21 °C	<30%	< 0,2
Verano	20 °C	24 °C	40 – 60 %	0,2

Fuente: elaboración propia



Los valores señalados según la normativa como límites para el nivel del ruido 40 decibeles de día y la iluminación recomendada de 250 lux y respecto a las condiciones de como se muestra en la tabla N°59. De tal forma que permita impartir las clases en un estado de confort para los estudiantes y de igual forma el espacio para el aula Universitario debe considerarse un área de 1.20 m² por estudiante carpeta unipersonal y 1.50 m² por estudiante carpeta y silla como también para laboratorios de computo según el Reglamento de Inspecciones técnicas de seguridad en edificaciones DS N° 002-2018-PCM y Norma Técnica de infraestructura para locales de educación superior NTIE 001-2015 ver anexo 6, Teniendo en cuenta las consideraciones expuestas, se puede lograr un aula Universitario que brinde comodidad.

Tabla 60:

Número de carpetas por aulas

Aulas y/o laboratorio	M² x alumno	Numero de carpetas
108	1.50	39 carpetas
Taller de producción	2.25	30 alumnos
303	1.20	33 carpetas
304	1.20	33 carpetas
Laboratorio de computo	1.50	39 mobiliarios para computadoras
308	1.0	44 carpetas
309	1.0	44 carpetas
403	1.20	33 carpetas
404	1.20	33 carpetas
Taller de dibujo	2.25	38 carpetas
411	1.0	44 carpetas
412	1.0	44 carpetas
Laboratorio de electrotecnia	2.25	30 carpetas

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 59 se tiene el número de carpetas y estudiantes para cada una de las aulas y/o laboratorios de la EPII, en la investigación se observó que no se cumple el número máximo de estudiantes por aulas o laboratorios, en el caso de taller de dibujo el metro cuadro por alumno es de 2.25 metros realizamos las mediciones lo cual nos da 38 estudiantes y mesa de dibujo en todo el aula , teniendo en cuenta que se tiene una columna

interfiriendo en la visualización de las pizarras se considera 23 estudiantes y mesas de dibujo por el salón para que los demás estudiantes no tengan interferencia visual.

4.2.1.3. Resultado respecto al objetivo específico 3:

Determinar los riesgos psicosociales en la Escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco 2017.

Los riesgos psicosociales se determinaron con el cuestionario del método CopSoQ -istas versión 2, ver anexo (2, 9), y los resultados se detalla por tres tipos de colores: verde (nivel de exposición favorable para la salud), amarillo (nivel intermedio para la salud), y rojo (nivel de exposición desfavorable para la salud). En las tablas, indica la puntuación obtenida en los estudiantes logrando obtener los resultados siguientes:

Exigencias psicológicas

Tabla 61:

Resultado psicosocial de exigencias psicológicas

Puntuaciones de referencia para la salud

Dimens iones	Indicadores	Verde		Amarillo		Rojo	
		(situación más favorable)		(intermedia)		(situación más desfavorable)	
		alumnos	%	alumnos	%	alumnos	%
Exigencias psicológicas	Exigencia cuantitativa	31	12%	182	72%	40	16%
	Doble presencia	180	71%	70	28%	3	1%
	Exigencias emocionales	178	70%	67	26%	8	3%
	Ritmo de trabajo	145	57%	40	16%	68	27%
	Influencia	126	50%	75	30%	52	21%

Fuente: elaboración propia

- **Exigencias cuantitativas.** - en la tabla se observa que 72% (182 estudiantes) de la EPII de la UAC, indican que están en una situación intermedia, respecto a la acumulación de los trabajos y el tiempo insuficiente encargados por los docentes de la EPII, por lo que la cantidad de trabajo asignado a estos estudiantes no resulta ser un problema para ellos, no requiriéndose una actuación inmediata, sin embargo se requiere tomar medidas preventivas al respecto.

- **Doble presencia.** - en la tabla se observa que 71% (180 estudiantes) de la EPII de la UAC, indican que están en una situación favorable respecto a la doble presencia, la mayoría solo se dedican a sus estudios y no tienen una exigencia de trabajo después de las actividades académicas.
- **Exigencias emocionales.** - en la tabla se observa que 70% (178 estudiantes) de la EPII de la UAC, indicaron que están en una situación favorable respecto a las exigencias emocionales de sus compañeros, familiares, etc.
- **Ritmo de trabajo.** - en la tabla se observa que 57% (145 estudiantes) de la EPII de la UAC, indicaron que están en una situación favorable respecto a la cantidad de trabajos que se les encarga y el corto tiempo para realizarlos.
- **Influencia.** - en la tabla se observa que 50% (126 estudiantes) de la EPII de la UAC, indicaron que están en una situación favorable respecto a los trabajos grupales encargados

Control sobre los trabajos

Tabla 62:

Resultado de psicossocial, control de los trabajos

		Puntuaciones de referencia para la salud					
Dimens iones	Indicadores	Verde (situación más favorable)		Amarillo (intermedia)		Rojo (situación más desfavorable)	
		Alumnos	%	Alumnos	%	Alumnos	%
Control sobre los trabajos	Posibilidad de desarrollo	135	53%	102	40%	16	6%
	Sentido del trabajo	105	42%	79	31%	69	27%
	Claridad de rol	111	44%	82	32%	60	24%
	Conflicto de rol	120	47%	56	22%	77	30%
	Previsibilidad	80	32%	93	37%	80	32%

Fuente: elaboración propia

- **Posibilidad de desarrollo.** - en la tabla se observa que 53% (135 estudiantes) de la EPII de la UAC, indicaron que están en una situación favorable con respecto a aprender cosas nuevas y aumentando sus habilidades de aprendizaje y conocimientos respecto a los trabajos.
- **Sentido del trabajo.** - en la tabla se observa que 42% (105 estudiantes) de la EPII de la UAC, indicaron que están en una situación favorable con respecto a la

relación de las actividades académicas y trabajos encargados por lo que se requiere actuación con el resto de los estudiantes.

- **Claridad de rol.** - en la tabla se observa que 44% (111 estudiantes) de la EPII de la UAC, indicaron que están en una situación favorable con respecto a los objetivos, recursos a emplear en los trabajos encargos.
- **Conflicto de rol.** - en la tabla se observa que 47% (120 estudiantes) de la EPII de la UAC, indicaron que están en una situación favorable con respecto a los trabajos encargados sobre las contradicciones de los trabajos por parte de los docentes y trabajos innecesarios.
- **Previsibilidad.** - en la tabla se observa que 37% (93 estudiantes) de la EPII de la UAC, indicaron que están en una situación intermedia, también observamos que se tiene una simetría en las tres puntuaciones motivo por el cual se podría decir por la falta de información para realizar los trabajos y sobre las nuevas tecnologías.

Inseguridad sobre la Universidad.

Tabla 63:

Resultado de psicosocial, inseguridad

Puntuaciones de referencia para la salud

Dimensiones	Indicadores	Verde (situación más favorable)		Amarillo (intermedia)		Rojo (situación más desfavorable)	
		Alumnos	%	Alumnos	%	Alumnos	%
Inseguridad sobre la Universidad	Inseguridad	100	40%	76	30%	77	30%

Fuente: elaboración propia

- **inseguridad.** - en la tabla se observa que 40% (100estudiantes) de la EPII de la UAC, indicaron que están en una situación favorable con respecto en el futuro sobre su situación laboral (conseguir trabajo), se ve favorable con respecto a la acreditación que cuenta la UAC.

Calidad de liderazgo.

Tabla 64:

Resultado de psicosocial, liderazgo

Puntuaciones de referencia para la salud

Dimensiones	Indicadores	Verde (situación más favorable)		Amarillo (intermedia)		Rojo (situación más desfavorable)	
		Alumnos	%	Alumnos	%	Alumnos	%
		Calidad del liderazgo	Confianza vertical	175	69%	52	21%
Justicia	126		50%	110	43%	17	7%
Liderazgo	128		51%	115	45%	10	4%

Fuente: elaboración propia

- **Confianza vertical.** - en la tabla se observa que 69% (175 estudiantes) de la EPII de la UAC, indicaron que están en una situación favorable con respecto a la confianza sobre el aprendizaje y la enseñanza de los docentes de la EPII.
- **Justicia.** - en la tabla se observa que 50% (126 estudiantes) de la EPII de la UAC, indicaron que están en una situación favorable con respecto a la equidad entre compañeros por parte de los docentes de la EPII.
- **Liderazgo.** - en la tabla se observa que 51% (128 estudiantes) de la EPII de la UAC, indicaron que están en una situación favorable con respecto al liderazgo y planificación de los docentes de la EPII respecto a la planificación de los trabajos y las capacitaciones de los docentes.

Tabla 65:

Tabla general de CoPsoQ-ISTAS

Dimensiones	Indicadores	Verde	Amarillo	Rojo
		(situación más favorable)	(intermedia)	(situación más desfavorable)
Exigencias psicológicas	Exigencia cuantitativa	31	182	40
	Doble presencia	180	70	3
	Exigencias emocionales	178	67	8
	Ritmo de trabajo	145	40	68



		Influencia	126	75	52
		total	44%	43%	14%
Dimensiones	Indicadores	Verde	Amarillo	Rojo	
		(situación más favorable)	(intermedia)	(situación más desfavorable)	
Control sobre los trabajos	Posibilidad de desarrollo	135	102	16	
	Sentido del trabajo	105	79	69	
	Claridad de rol	111	82	60	
	Conflicto de rol	120	56	77	
	Previsibilidad	80	93	80	
	total	57%	25%	18%	
Dimensiones	Indicadores	Verde	Amarillo	Rojo	
		(situación más favorable)	(intermedia)	(situación más desfavorable)	
Inseguridad sobre la Universidad	Inseguridad	100	76	77	
	total	40%	30%	30%	
Dimensiones	Indicadores	Verde	Amarillo	Rojo	
		(situación más favorable)	(intermedia)	(situación más desfavorable)	
Calidad del liderazgo	Confianza vertical	175	52	26	
	Justicia	126	110	17	
	Liderazgo	128	115	10	
	total	57%	36%	7%	



4.2.1.4. Resultados respecto al objetivo específico 4:

Establecer las medidas de control de los riesgos psicosociales en la Escuela

Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2017

Al analizar los riesgos psicosociales, no se encontraron riesgos significativos como se aprecia en la tabla N°64, obteniéndose sólo riesgos intermedios; para los cuales se proponen las medidas de control respectivas, en las dimensiones de exigencia psicosocial, control sobre los trabajos y calidad de liderazgo, las cuales resultan ser las dimensiones menos favorables en los estudiantes de la EPII de la UAC, sin embargo hay un porcentaje considerable de estudiantes que están en riesgo

4.2.1.4.1. Exigencias psicológicas.

a) Exigencias cuantitativas.

Para la exigencia cuantitativa se encontró un 72% en situación intermedia por lo que se requiere una intervención. Dentro de los problemas que se encontraron están: la acumulación de trabajos y el tiempo insuficiente para realizar los mismos.

Control

- Dosificación de los trabajos: los Docentes deben dosificar el número de trabajos asignados y el tiempo en el cual van a desarrollarlos, para que no se acumulen todos ellos al final de cada unidad o coincida con las fechas de los exámenes.
- Semana de exámenes
Programar una semana exclusiva solo para evaluaciones, como lo hacen otras universidades que debe incluirse en el plan de aprendizaje, que se encuentra en cada sílabo de las asignaturas.
- Revisión del sílabo
Debe realizarse una revisión del sílabo más detallada que verifique la dosificación de trabajos, además realizar el seguimiento correspondiente al desarrollo y cumplimiento del mismo, por la autoridad competente.

b) Doble presencia

Para la doble presencia no se identificó riesgos significativos encontrándose un 71% en situación favorable, por lo que no se requiere una intervención; sin embargo hay un porcentaje considerable que está en riesgo, es decir estudian y trabajan a la vez, encontrándose en desventaja frente a sus compañeros.



La universidad maneja una base datos de cada estudiante, que con la ayuda del programa de tutoría universitaria se llega a detallar aspectos como:

- Verificación de historias académicas (con los promedios de calificaciones).
- Evaluación del ambiente familiar.
- Perfil del alumno: nivel de concentración en las horas académicas y evaluaciones.
- Designar a docentes que van a realizar el acompañamiento durante su transcurso universitaria.
- Reportar a los docentes sobre los estudiantes que estudian y trabajan que no cuentan con tiempo adecuado para realizar sus trabajos encargados por los docentes.
- Seguimiento académico.

Control

- Tutoría

Asignar un tutor a los estudiantes que trabajan; desde el proceso de matrícula (asesoramiento para guiarlos en la selección del número de asignaturas y las asignaturas a llevar en el semestre), que les permita manejar sus tiempos de la manera más adecuada, para obtener un mejor rendimiento.

c. Exigencias emocionales.

Para la exigencia emocional no se identificó riesgos significativos encontrándose un 70% en situación favorable, por lo que no se requiere una intervención; sin embargo hay un porcentaje considerable que está en riesgo, es decir no se sienten cómodos con la presencia de sus compañeros.

Control

- Aplicación efectiva del programa de tutoría

Se debe identificar a los estudiantes que se encuentra incomodos, tímidos, callados u otras característica que indiquen la falta de socialización con sus compañeros e identificar cuáles son los motivos (persona, familiar, emocional, conductual, otros) y derivar si es necesario a las especiales respectivas, atención psicológica, salud (consejería, prevención, atención u otros) u otros.



c. Ritmo de trabajo

Esta dimensión presenta un 57% de estudiantes se encuentran en una situación favorable, por lo que no es necesario una intervención sin embargo, se debe tomar en consideración medidas preventivas respecto al otro porcentaje de estudiantes.

Control

Los mismos que se proponen para el indicador de exigencia cuantitativa.

d. Influencia

En esta dimensión solo un 50% se encuentran en situación favorable lo que significa que un 50% requiere intervención.

Control

- Aplicación efectiva del programa de tutoría

El programa de tutorial debe tener una intervención más efectiva respecto al proceso enseñanza aprendizaje (métodos, estrategias de enseñanza y aprendizaje); realizar capacitaciones efectivas a todos los docentes, en especial a los Tutores sobre los temas ya mencionados.

- Gestión de tiempos en los estudiantes

Incluir dentro del contenido de la asignatura de Técnicas de estudio y de Investigación, el manejo y control de tiempos en el estudio de los estudiantes, los estudiantes deben manejar un tiempo estimado sobre los trabajos encargados para obtener resultados exitosos. Lo que va a ser posible siguiendo una serie de sencillas técnicas, según Rodríguez, I., Rodríguez E., (2010) P. 79-90: Armar un listado de tareas, registra todas tus actividades, gestiona tu tiempo de manera óptima y maximiza las horas de trabajos encargados.

4.2.1.4.2. Control sobre los trabajos.

a) Posibilidad de desarrollo

Según el método CopSoQ-istas versión 2 en esta dimensión no se identifica riesgos significativos porque un 53% de los estudiantes se encuentran en una situación favorable, no siendo necesaria la actuación; sin embargo para el 47% restante se requiere realizar una actuación, respecto con los niveles de complejidad y variabilidad de las tareas



Control

- Dosificación de trabajos encomendados

Los docentes deben dosificar los trabajos encomendados a los estudiantes como se sugirió en la dimensión cuantitativa.

- Uso del aula virtual

Implementar el aula virtual en todas las asignaturas y trabajar en forma conjunta con el dictado en aula.

El aula virtual es una herramienta muy importante en el proceso enseñanza aprendizaje, porque permite que este proceso sea más dinámico, pudiendo subir a la plataforma virtual material de lectura, videos diapositivas entre otros que permitirán al estudiante tener información de la asignatura a su disposición y en el momento que les resulte pertinente; además esta plataforma permite programar y dejar trabajos a los estudiantes, por lo que el estudiante estará pendiente de su entrega de manera más efectiva manejando su tiempo de mejor manera, siendo parte de esta plataforma también la evaluación, el chat, foros, encuestas entre otros que pueden ser de mucha utilidad tanto para los estudiantes como para los docentes en el proceso enseñanza aprendizaje.

Las nuevas técnicas de aprendizaje están basadas en la idea de la construcción del conocimiento entre iguales. Fomentan el uso de recursos tecnológicos, TIC (tecnología de la información y la comunicación) y promueven el aprendizaje activo. Cada vez quedan más lejos las lecciones y las nuevas generaciones se levantan del pupitre y comparten conocimientos en Internet. Como en la vida real. Estas técnicas tratan de fortalecer la motivación y ceder el protagonismo al aprendiz. Desarrollan la capacidad investigadora, de análisis y el espíritu crítico. Las aulas se dinamizan. Se trata, además, de que el aprendizaje sea de tipo colaborativo donde se construya el conocimiento a través de la formación de grupos de trabajo, la interdependencia de todos y cada uno de los miembros del grupo y de la responsabilidad individual sobre las aportaciones. Carmen mata montes (2015) p 823-827 señala.

- Aplicar las diferentes técnicas de enseñanza

Los docentes deben aplicar en el proceso de enseñanza las distintas técnicas de enseñanza aprendizaje. Entre ellas se recomienda:



Trabajo por proyectos.

Se plantea un tema que puede ser sugerencia del profesor o de algún alumno/a con unos objetivos concretos de aprendizaje. Los estudiantes se encargan de buscar la información, de organizarla, de analizarla y finalmente la exponen ante el resto de la clase. Esta fórmula permite afrontar situaciones ligadas a la vida real porque te expones a similares dificultades a la hora de gestionar información, de expresar tus conocimientos y de comunicarlos. Además, esta técnica permite la implicación en el propio aprendizaje y fomenta la responsabilidad. Los conocimientos adquiridos se relacionan y esto ayuda a la fijación y el recuerdo.

Aprender enseñando. “La mejor manera de consolidar un aprendizaje es enseñarle a otro a hacerlo”. Esta frase inspira proyectos como: Te muestro cómo se hace.

Aprendizaje basado en problemas (ABP). Este método propone alterar los términos del sistema tradicional de las clases. En el método clásico, en primer lugar se expone la teoría y luego se plantea un problema para la aplicación práctica de lo aprendido. Los beneficios de estas nuevas metodologías son reconocidos mundialmente a través de premios como el Global Teacher Prize (Premio Global de Maestros). Están inspiradas por el aprendizaje significativo donde se pone el foco en la forma en la que se aprende y no en la que se enseña. Acercan el mundo real al espacio de las aulas. Se construye el conocimiento de forma colaborativa y se huye de la jerarquía maestro-alumno. Favorecen la implicación y la responsabilidad en la consecución de objetivos y nos alejan del aburrimiento y la pasividad.

b) Sentido del trabajo

Para la exigencia de sentido del trabajo no se identificó riesgos significativos encontrándose un 42 % en situación favorable, por lo que no se requiere una intervención; sin embargo hay un porcentaje considerable que está en riesgo, respecto con la utilidad, la importancia de las tareas.

Control

- Aplicar las diferentes técnicas de enseñanza

El docente debe ver o demostrar que las tareas o trabajos que se dejan son realmente importantes para la asignatura y si van a ayudar de manera efectiva en el proceso enseñanza aprendizaje.

- Plan de aprendizaje



Revisión de plan de aprendizaje de cada asignatura por la autoridad competente para ver la pertinencia de la asignación de tareas o actividades a realizar en la asignatura si conlleva al logro de una capacidad y se dirige a logro de una competencia

c) Claridad de rol

Para la claridad de rol del trabajo no se identificó riesgos significativos encontrándose un 44% en situación favorable, por lo que no se requiere una intervención; sin embargo hay un porcentaje considerable que está en riesgo, respecto a los objetivos, recursos a emplear en los trabajos encargos.

Control

- Plan de aprendizaje

Revisión de plan de aprendizaje de cada asignatura por la autoridad competente para ver la pertinencia de la asignación de tareas o actividades a realizar en la asignatura si conlleva al logro de una capacidad y se dirige a logro de una competencia

- Aplicar las diferentes técnicas de enseñanza

El docente debe ver o demostrar que las tareas o trabajos que se dejan son realmente importantes para la asignatura y si van a ayudar de manera efectiva en el proceso enseñanza aprendizaje.

d) Conflicto de rol

Para el conflicto de rol no se identificó riesgos significativos encontrándose un 47% en situación favorable, por lo que no se requiere una intervención; sin embargo hay un porcentaje considerable que está en riesgo, respecto a los trabajos encargados se tiene contradicciones y trabajos innecesarios.

Control

- Dosificación de trabajos encomendados

Los docentes deben dosificar los trabajos encomendados a los estudiantes como se sugirió en la dimensión cuantitativa.

- Uso del aula virtual

Implementar el aula virtual en todas las asignaturas y trabajar en forma conjunta con el dictado en aula.

El aula virtual es una herramienta muy importante en el proceso enseñanza aprendizaje, porque permite que este proceso sea más dinámico, pudiendo subir a la



plataforma virtual material de lectura, videos diapositivas entre otros que permitirán al estudiante tener información de la asignatura a su disposición y en el momento que les resulte pertinente; además esta plataforma permite programar y dejar trabajos a los estudiantes, por lo que el estudiante estará pendiente de su entrega de manera más efectiva manejando su tiempo de mejor manera, siendo parte de esta plataforma también la evaluación, el chat, foros, encuestas entre otros que pueden ser de mucha utilidad tanto para los estudiantes como para los docentes en el proceso enseñanza aprendizaje.

e) **Previsibilidad**

Para la exigencia de previsibilidad se identificó riesgos significativos encontrándose un 37% en situación intermedia, por lo que se requiere una intervención; respecto a la ausencia de información de las tareas y el tiempo de realizar las tareas.

Control

- Aula virtual

Permite programar una tarea o actividad con la debida anticipación con la información que requiere el estudiante para poder desarrollarlo y toda la información necesaria para llevar a cabo el trabajo. Por lo que le permite al estudiante manejar su tiempo.

La falta de previsibilidad está relacionada con la ausencia de información y de la comunicación, por lo que no aumentan la transparencia. También tiene que ver con la falta de formación como acompañamiento y apoyo a los cambios. Las medidas preventivas frente a la baja previsibilidad pasan por la falta de información: permitir que los(as) estudiantes tengan la información sobre los cambios de horarios de los cursos, aumento de mensualidad y cambio de docentes.

4.2.1.4.3. Inseguridad sobre la Universidad

En las dimensiones de inseguridad no se encontró ningún riesgo psicosocial puesto que los estudiantes de la EPII se sienten seguros sobre su situación laboral futura (conseguir trabajo al egresar de la Universidad) ya que la acreditación internacional ayudó a con la que cuenta la universidad.

Control



- Aplicación efectiva del programa de tutoría

Reforzar el trabajo de tutoría del tercer nivel, (estudiantes egresantes), para insertarlos al mundo laboral, realizar talleres de bolsas laborales, armado de curriculum vitae, entrevista personal, entre otros.

- Continuar y reforzar el café industrial
Invitar egresados éxitos en donde se compartan experiencias en la inserción al mundo laboral.
- Ejecutar los convenios de prácticas pre profesional y buscar otras instituciones más donde los estudiantes puedan aplicar lo aprendido.

4.2.1.4.4. Calidad de liderazgo

En las dimensiones de calidad de liderazgo no se encontró ningún riesgo psicosocial puesto que los estudiantes de la EPII están satisfechos respecto a los tres indicadores considerados (confianza vertical, justicia y calidad de liderazgo); los estudiantes confían en la enseñanza recibida por la universidad, sienten que existe un trato justo en relación con sus compañeros y están satisfechos respecto a la organización actual (director de escuela, docente, delegado) es decir los estamentos y la organización parecen ser los adecuados.

a. Confianza vertical

Para la confianza vertical no se identificó riesgos significativos encontrándose un 69% en situación favorable, por lo que no se requiere una intervención; sin embargo hay un porcentaje considerable que está en riesgo, respecto al aprendizaje y enseñanza que se tiene en la facultad, actúan de manera adecuada o competente.

Control

- Uso del aula virtual

Transparencia en el proceso enseñanza aprendizaje hacer uso del aula virtual (subir a la plataforma un resumen de su hoja de vida del docente a cargo de la asignatura, en donde se muestre que es especialista en ese área y tiene experiencia en la misma), para mejorar la confianza en los estudiantes de la asignatura.

- Asignación de las asignaturas a los docentes según su especialidad y experiencia en el área.



Justicia

Para la justicia no se identificó riesgos significativos encontrándose un 50% en situación favorable, por lo que no se requiere una intervención; sin embargo hay un porcentaje considerable que está en riesgo, respecto al trato de igualdad con sus compañeros.

Control

- Seguir implementando y de manera efectiva los instrumentos de evaluación
Todos los docentes deben aplicar instrumentos de evaluación con su instrumento respectivo de calificación (rubricas, listas de cotejo check list, entre otros) lo que hace que la calificación sea más objetiva
- Revisión de los instrumentos de evaluación y calificación por la autoridad competente.

b. Liderazgo

Para el liderazgo no se identificó riesgos significativos encontrándose un 51% en situación favorable, por lo que no se requiere una intervención; sin embargo hay un porcentaje considerable que está en riesgo, respecto al liderazgo por parte de los mandos superiores (decano, coordinador, docentes) sobre sus capacidades y capacitaciones.

Control

- Aplicación efectiva del programa de tutoría
Ejecutar el plan de trabajo de tutoría del primer nivel (ingresantes y regulares)
Hacer conocer la organización de la universidad, las autoridades y el manejo académico y administrativo mediante charlas de ingresantes, charlas a padres de familia, bienvenida al cachimbo boletines entre otros, y para los regulares charlas sobre movilidad estudiantil, acceso a becas, starbucks entre otros que se estipulan en el plan de trabajo de tutoría
- Capacitación

Seguir con el desarrollo de los planes de capacitación docente de la EPII y de la FIA y de la UAC.



4.2.1.5. Resultados respecto al objetivo general:

Analizar, evaluar y controlar los riesgos ergonómicos y psicosociales en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco 2017

Tabla 66:
Resultados de objetivo general

	Analizar	Evaluar	Controlar
Riesgos Ergonómico	<p>Se analizó los riesgos ergonómicos respecto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La ergonomía geométrica: Mobiliario: (carpetas, mesas, sillas de los ambientes de la EPII) Observándose resultados negativos para el mobiliario respecto al material del asiento (dureza), y la inclinación del respaldar (14°) de inclinación y la altura de la mesa para perfil mínimo en las mujeres. Antropometría: Se realizó mediciones a 253 estudiantes de la EPII, obteniéndose un percentil 95 y 5 tanto para varones y mujeres. - Ergonomía ambiental (se realizaron mediciones a 13 aulas respecto a su temperatura, iluminación, ventilación y el ruido). En donde se observa que existe poca iluminación cómo se muestra en las tablas N° 56, respecto al ruido se tiene altos decibeles en todas las aulas como muestra en la tabla N°56, 	<p>La ergonomía geométrica se evaluó con el método REBA y el percentil, en donde se determinó la existencia de riesgos relacionados con :</p> <p>Los ángulos de inclinación de los miembros superiores e inferiores en el uso del mobiliario donde 115 estudiantes presentan riesgo bajo, que indica una actuación de: <i>puede ser necesaria</i>, 106 estudiantes presentan que: <i>es necesaria la actuación</i> y 32 estudiantes presentan riesgo inapreciables la actuación <i>no es necesaria</i> como se muestra en la tabla N° 55.</p> <p>Los resultados se contrastaron con los percentiles de los estudiantes de la EPII de la UAC, logrando determinar que las carpetas (tabla N° 18 y 19) <i>afectan más a las mujeres en relación con la altura</i>, presentando una diferencia de 5cm desde el suelo obligando a mantener una postura inadecuada (pies colgados) lo que ocasiona adormecimientos en los miembros inferiores. En el caso de los varones el</p>	<p>Se establecieron las medidas de control Respecto a la ergonomía geométrica: -El diseño de los mobiliarios (un diseño ergonómico para las carpetas de los estudiantes) Respecto a la ergonomía Ambiental: Ventilación: (respecto al tipo de ventanas acústicas) -Iluminación (respecto a lumen o lux de las luminarias)</p>



	<p>Respecto a la temperatura también se analizó las distintas aulas no encontrándose mayor problema.</p>	<p>riesgo más relevante es el relacionado a la distancia del asiento respecto a las medidas poplíteas de los estudiantes, lo que limita el movimiento de los miembros inferiores (2cm)</p> <p>Respecto a la Ergonomía ambiental se obtuvo resultados desfavorables en relación al ruido (desde 55 hasta 65 decibeles) lo que posiblemente ocasione distracciones en los estudiantes en las horas 9 am. , 13 pm. Y 18 pm (horas puntas); en relación a la iluminación solo se encontraron algunas falencias en el mantenimiento y cambio de luminarias lo que ocasiona no llegar a los watts recomendados por Ley.</p>	
psicosociales	<p>Se aplicando el método CoPsoq-ISTAS versión 2 a los 253 estudiantes de la EPII para analizar los riesgos psicosociales referidos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exigencias psicológicas. - Control sobre los trabajos - Inseguridad sobre la universidad. - Calidad de liderazgo. 	<p>En la evaluación de los riesgos psicosociales no se obtuvo resultados negativos pero si situaciones intermedias para el caso de las exigencias psicológicas y control de trabajos como se muestra en las tablas N° 60 y 61 por lo que se necesita realizar acciones de mejora.</p> <p>Para el caso de Inseguridad sobre la Universidad, y calidad de liderazgo no se obtuvo resultados perjudiciales o negativos como se muestra en las tablas N° 62 y 63, por lo que no se requiere realizar ninguna acción de mejora.</p> <p>sin embargo hay un porcentaje considerable que está en riesgo intermedio y situaciones</p>	<p>Las medidas de control respecto a las situaciones psicosociales de los estudiantes de la EPII:</p> <p><u>Exigencias psicológicas:</u> Se propone dentro de las medidas de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar de manera más efectiva el programa de tutoría • Dosificación adecuada de los trabajos y evaluaciones. <p><u>Control de los trabajos:</u> Se propone dentro de las medidas de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación y dosificación de los trabajos cuando se tiene exámenes parciales.



		desfavorables para los cuales se sugirieron medidas de control.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación efectiva del programa de tutoría. • Implementación del aula virtual en todas las asignaturas. <u>Inseguridad sobre la Universidad.</u> Se propone dentro de las medidas de control_ <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar de manera más efectiva el programa de tutoría • Continuar y reforzar el café industrial. <u>Calidad de liderazgo</u> Se propone dentro de las medidas de control_ <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación efectiva del programa de tutoría. • Instrumentos de evaluación • Implementación del aula virtual en todas las asignaturas.
--	--	---	--

Fuente: elaboración propia

4.2.2. Otros resultados

Se aplicó una encuesta a los 253 estudiantes, para determinar la percepción de los riesgos ergonómicos y psicosociales obteniéndose los resultados siguientes:

Se realizó los cuestionarios a los 253 estudiantes, para determinar la percepción de los riesgos ergonómicos y psicosociales ver (anexo 1 y 2). Obteniéndose los resultados siguientes para medir el grado de comodidad de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

Las siguientes encuestas fueron aplicadas a los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco que interactúa directamente con los mobiliarios de la EPII, con la finalidad de poder recolectar datos de la problemática ergonómica y psicosociales.

Posterior a las encuestas, se realiza un análisis general para cada pregunta según las respuestas de los encuestados, considerando cada punto de la encuesta por los estudiantes

de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, este análisis contribuirá para saber las percepciones de los estudiantes de la Escuela profesional de Ingeniería Industrial.

Varones.

Respecto a los resultados del cuestionario realizado a los estudiantes de la EPII del Género masculino. Se encuentra en el anexo 1, los estudiantes nos indican que el 86% que no se sienten cómodo con la postura sentada como se ve en la figura N°81, por lo cual observamos en la figura N°82, respecto a la postura que con frecuencia optan los estudiantes son de 69% de los estudiantes de Género masculino adopta una postura apoyada en el tablero de la mesa con la espalda sin apoyo del espaldar, la postura que no es aconsejable para evitar futuros dolores de la espalda, esto puede ser a causa del mal diseño de las carpetas o falta de conocimiento o conciencia para adoptar una postura favorable para su columna.



Figura 81: Comodidad de la postura género masculino

Fuente: elaboración propia

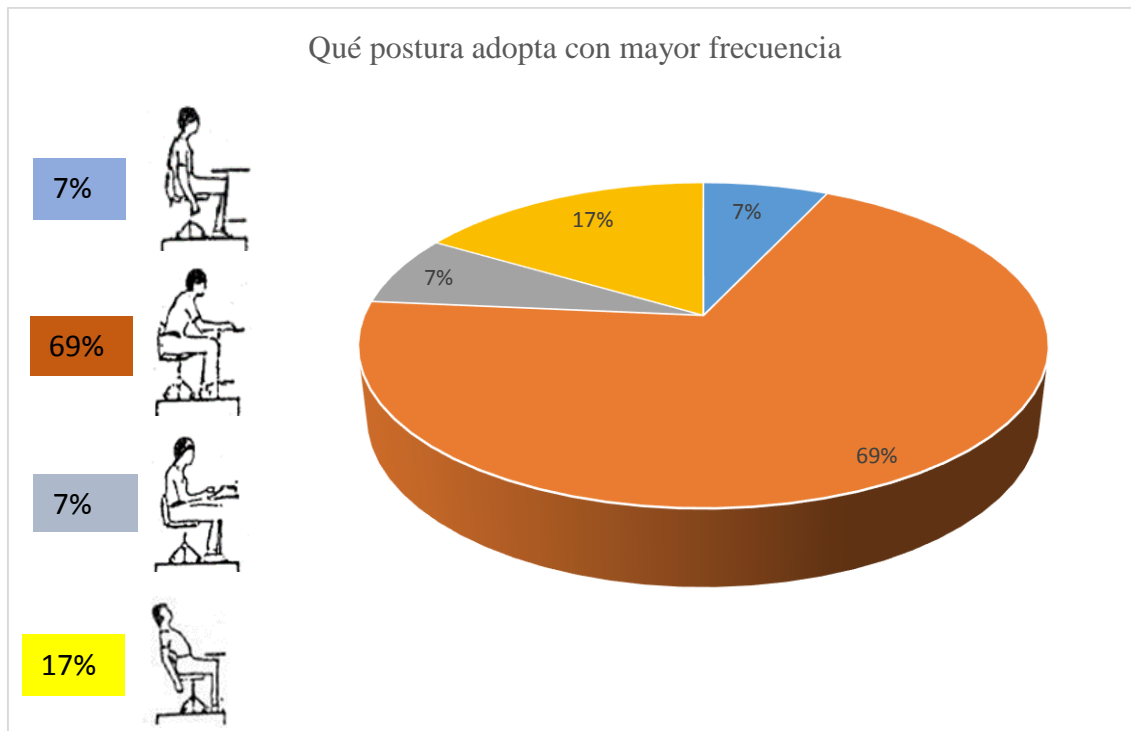


Figura 82: posturas adoptadas en clases

Tabla 67:

Resultado a las preguntas de los estudiantes sobre las posturas adoptadas en clases Género masculino

A	sentado derecho con los brazos suspendidos a los lados		11	7%
B	Apoyado sobre tablero espalda sin apoyo o apenas Sobre respaldo.		109	69%
C	Apoyado completamente en el respaldo Postura derecha		11	7%
D	Sentado mitad de asiento recostado en respaldar (Relajado)		26	17%

Fuente: elaboración propia

Por lo señalado anteriormente de las encuestas en los indicadores realizados en las encuestas como lo que es mobiliario para conocer la percepción de comodidad e incomodidad en los asientos de la EPII. En el Género masculino podemos observar en la tabla N° 66 que el 80% de los encuestados nos indicaron que no se sienten cómodo con el tipo de carpetas en las aulas universitarias y un 20% manifiestan comodidad en la carpeta, eso nos lleva a indicar que la mayoría de los estudiantes de la EPII no están cómodos con los mobiliarios de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 68:
Comodidad para escuchar clases Género masculino

¿Siente que la carpeta es cómoda para escuchar las clases dictadas?			
A	Si	31	20%
B	No	126	80%

Fuente: elaboración propia

- **Asiento**

Pudimos observar en la tabla N° 67 que el 75% de los encuestados nos indicaron que se sienten cómodo con la altura del asiento de la carpeta de las aulas universitarias y un 7% manifiestan que la altura les parece demasiado alto, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII si están cómodos con la altura de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 69:
Pregunta de altura Género masculino

La altura te parece		
Alto	11	7 %
Adecuado	118	75 %
Bajo	28	18 %

Fuente: elaboración propia

Pudimos observar que en la tabla N°68 que el 73% de los encuestados nos indicaron que se sienten cómodo con el ancho del asiento de la carpeta de las aulas universitarias y un 9% manifiestan que el ancho es estrecho, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII si están cómodos con el ancho de la silla de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

**Tabla 70:***Pregunta sobre el ancho del mobiliario Género masculino*

El ancho te parece		
Acho	28	18 %
Adecuado	115	73 %
Estrecho	14	9 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°69 que el 52% de los encuestados nos indican que se sienten cómodos con la profundidad del asiento de la carpeta y un 15% manifiestan que la profundidad es corta, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII si están cómodos con la profundidad del asiento de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 71:*Pregunta de la profundidad Género masculino*

La profundidad te parece		
Profunda	52	33 %
Adecuado	82	52 %
Corta	23	15 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N° 70 que el 50% de los encuestados nos indican que el material es duro del asiento de la carpeta y un 45% manifiestan que el material es adecuado, eso nos lleva a pensar que la mitad de los estudiantes masculinos de la EPII no están conforme con el material del asiento.

Tabla 72:*Material del asiento*

El material te parece		
Duro	79	50 %
Adecuado	70	45 %
Blando	8	5 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°71 que el 45% de los encuestados nos indican que la forma del asiento (posaderas) es demasiado contorneado y un 35% manifiestan que es adecuado, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII

no están cómodos con la forma de las posaderas del asiento de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 73:*La forma del mobiliario*

La forma te parece		
Demasiado contorneado	70	45 %
Adecuado	55	35 %
Poco contorneado	32	20 %

Fuente: elaboración propia

- **Respaldo**

Podemos observar en la tabla N°72 que el 54% de los encuestados nos indicaron en las encuestas que la altura del borde superior del respaldo es adecuada y un 18% manifiestan que es alto el borde superior del respaldo, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII si están cómodos con la altura del respaldo de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 74:*Altura del mobiliario*

Altura del borde superior te parece		
Alto	29	18 %
Adecuado	84	54 %
Bajo	44	28 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°73 que el 54% de los encuestados nos indicaron que la altura del borde inferior del respaldo es adecuada y un 9% manifiestan que es alto, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII si están cómodos con la altura del borde inferior del respaldo de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 75:*Altura del mobiliario borde inferior*

Altura del borde inferior (apoyo lumbar) te parece		
Alto	14	9 %
Adecuado	85	54 %
Bajo	58	37 %

Fuente: elaboración propia



Podemos observar en la tabla N°74 que el 75% de los encuestados nos indicaron que el ancho del respaldo es adecuado y un 11% manifiestan que es estrecho, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII si están cómodos con el ancho del respaldo de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 76:
Ancho del mobiliario

El ancho te parece		
Ancho	23	15 %
Adecuado	117	75 %
Estrecho	17	11 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°75 que el 69 % de los encuestados nos indicaron que el Angulo de inclinación del respaldo es excesiva y un 18% manifiestan que es adecuado, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII no están cómodos con la inclinación del respaldo de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 77:
Inclinación del mobiliario

La inclinación te parece		
Excesiva inclinación hacia atrás	109	69 %
Adecuado	29	18 %
Escasa	19	12%

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°76 que el 50% de los encuestados nos indicaron que la forma que tiene el respaldo es adecuada y un 15% manifiestan que la forma que tiene el respaldo es escasa, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII si están cómodos con la forma del respaldo de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 78:
Perfil vertical del mobiliario

Perfil vertical (se refiere a la forma que tiene el respaldo de arriba abajo)		
Demasiado contorneado	56	36 %
Adecuado	78	50 %
Escasa	23	15 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°81 que el 77% de los encuestados nos indicaron que la forma que tiene el respaldo de lado a lado del respaldo es adecuado y un 11% manifiestan que se tiene demasiada curvatura de la forma que tiene el respaldo de lado a lado, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII si están cómodos con la altura del respaldo de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 79:
Curvatura del mobiliario

La curvatura horizontal (se refiere a la forma que tiene el respaldo de lado a lado)		
Demasiado curvado	17	11 %
Adecuado	111	71 %
Plano	29	18 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°78 que el 55% de los encuestados nos indicaron que el material del respaldo es duro y un 39% manifiestan que es adecuado el respaldo, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII no están cómodos con el material del respaldo de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 80:
El material del mobiliario

El material te parece		
Duro	87	55 %
Adecuado	62	39 %
Blando	8	5 %

Fuente: elaboración propia

- **Silla**

Podemos observar en la tabla N°79 que la silla en general el 52% de los estudiantes de la EPII, indicaron que la silla en global es incómoda y un 5% de los estudiantes de la EPII manifiestan que es cómoda la silla, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII no están cómodos con la silla de las carpetas de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 81:
Global de la silla

Globalmente consideras que las sillas son:		
Muy cómoda	0	0 %
Cómoda	8	5 %
Normal	50	32 %
Incomodo	82	52 %
Muy incomodo	17	11 %

Fuente: elaboración propia

- **Mesa y tablero de mesa**

Podemos observar en la tabla N°80 que el 48% de los encuestados manifiestan que la altura de la carpeta es adecuada y un 18% manifiestan que es alta la carpeta, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII si están cómodos con la altura del tablero de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 82:
Altura de la mesa

La altura de la superficie de la mesa y/o tablero de la mesa te parece		
Alta (tengo que elevar los hombros)	29	18 %
Adecuado	76	48 %
Baja (tengo que inclinarme para apoyarme en ella)	52	33 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°81 que el 82% de los encuestados manifiestan que el ancho del tablero de la carpeta es adecuado y un 7% manifiestan que es ancho el tablero de la carpeta, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII si están cómodos con el ancho del tablero de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 83:
Ancho de la mesa

El ancho de la mesa y/o tablero de la mesa te parece		
ancho	11	7 %
Adecuado	129	82 %
estrecho	17	11 %

Fuente: elaboración propia



Podemos observar en la tabla N°82 que el 75% de los encuestados nos indicaron que la profundidad de la superficie de la mesa es adecuada y un 11% manifiestan que es poco profundo, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII si están cómodos con la profundidad de la superficie de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 84:
Profundidad de la mesa

La profundidad de la superficie de la mesa y/o tablero de la mesa te parece		
Profundo	23	15 %
Adecuado	117	75 %
Poco profundo	17	11 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°83 que el 46% de los encuestados nos indicaron que la inclinación de la mesa y/o tablero es excesiva y un 32 % manifiestan que es adecuado la inclinación de la mesa y/o tablero, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII no están cómodos con la inclinación de la mesa y/o tablero de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 85:
Inclinación de la mesa

La inclinación de la mesa y/o tablero de la mesa te parece		
Excesiva inclinación	72	46 %
Adecuado	50	32 %
Poca inclinación	35	22 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°84 que la mesa y/o tablero en general el 62% de los estudiantes de la EPII, indicaron que la mesa y/o tablero es algo incómodo y un 6% de los estudiantes de la EPII manifiestan que es cómoda la mesa y/o tablero, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes masculinos de la EPII no están cómodos con la mesa y/o tablero de las carpetas de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 86:
Global de la mesa

Globalmente, consideras que la mesa es:		
Muy cómodo	2	1 %
Cómodo	10	6 %
Normal	43	27 %
Algo incomodo	97	62 %
Muy incomodo	5	3 %

Fuente: elaboración propia

De los cuadros anteriores se determinaron en los factores que se tiene más influencia en la incomodidad en las carpetas respecto a los estudiantes son:

- el asiento: es el material y la forma
- el respaldar: es la excesiva inclinación del respaldar, y el material
- la mesa: es el ángulo de inclinación del tablero

con lo que se concluyó que más de la mitad de los estudiantes de Género masculino consideran que existe más de un factor que le producen la incomodidad en los estudiantes y tiene relación respecto al tipo de material ya sea en el asiento y el respaldar y la excesiva inclinación del respaldar como del tablero de la carpeta.

Mujeres.

Respecto a los resultados del cuestionario realizado a los estudiantes de la EPII del Género femenino. Se encuentra en el anexo 1, nos indican que el 93% indican que no se sienten cómodo con la postura sentada como se ve en la figura N° 83, por lo cual observamos en la figura N° 84, respecto a la postura que con frecuencia optan los estudiantes son de 88% de los estudiantes de Género femenino adopta una postura apoyada en el tablero de la mesa con la espalda sin apoyo, postura que no es recomendable para evitar futuros dolores de espalda, esto puede ser a causa del mal diseño de las carpetas o falta de conocimiento o conciencia para adoptar una postura favorable para su columna.

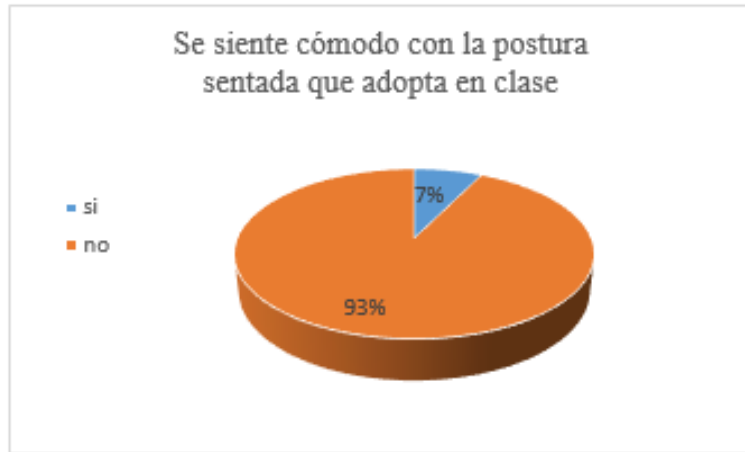


Figura 83: comodidad con la postura mujeres

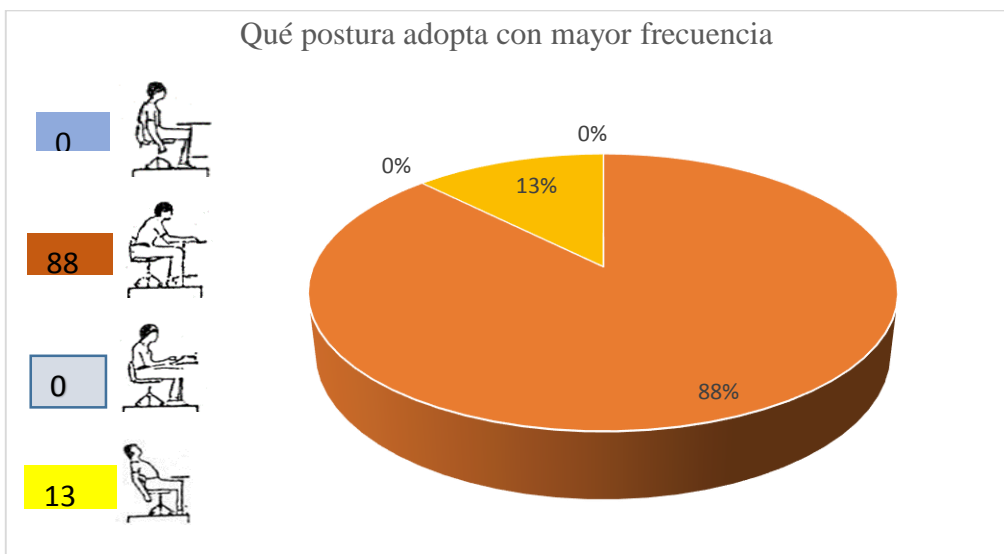






Figura 84: Postura que adopta las mujeres

Tabla 87:
Posturas Género femenino

A	sentado derecho con los brazos suspendidos a los lados		0	0%
B	Apoyado sobre tablero espalda sin apoyo o apenas Sobre respaldo.		84	88%
C	Apoyado completamente en el respaldo Postura derecha		0	0%
D	Sentado mitad de asiento recostado en respaldar (Relajado)		12	13%

Fuente: elaboración propia

Por lo señalado anteriormente de las encuestas en los otros indicadores realizados en la encuesta como lo que es mobiliario para conocer la percepción de comodidad e incomodidad en los asientos de la EPII. En el Género femenino podemos observar en la tabla N° 87 que el 94% de los encuestados nos indicaron que no se sienten cómodo con el tipo de carpeta y un 6% manifiestan comodidad en la carpeta, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes de la EPII no están cómodos con los mobiliarios de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 88:
Comodidad de la carpeta

¿Siente que la carpeta es cómoda para escuchar las clases dictadas?			
A	Si	6	6%
B	No	90	94%

Fuente: elaboración propia

- Asiento**

Podemos observar en la tabla N°88 que el 55% de los encuestados manifiestan que se sienten cómodo con la altura del asiento de la carpeta y un 31% manifiestan que la altura les parece demasiado alto, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femeninos de la EPII si están cómodos con la altura de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 89:
Altura de la carpeta

La altura te parece		
Alto	30	31 %
Adecuado	53	55 %
Bajo	13	14 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°89 que el 77% de los encuestados nos indicaron que se sienten cómodo con el ancho del asiento de la carpeta y un 23% manifiestan que el ancho es demasiado, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femeninos de la EPII si están cómodos con el ancho de la silla de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 90:
Ancho de la carpeta

El ancho te parece		
Acho	22	23 %
Adecuado	74	77 %
Estrecho	0	0 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°90 que el 63% de los encuestados manifiestan que se sienten con la profundidad del asiento de la carpeta y un 7% manifiestan que la profundidad es corta, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femeninos de la EPII si están cómodos con la profundidad del asiento de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 91:
Profundidad de la carpeta

La profundidad te parece		
Profunda	29	30 %
Adecuado	60	63 %
Corta	7	7 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°91 que el 74% de los encuestados nos indicaron que el material es duro del asiento de la carpeta y un 23% manifiestan que el material es adecuado, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femeninos de la EPII no están conforme con el material del asiento.

Tabla 92:
Material de la carpeta

El material te parece		
Duro	71	74 %
Adecuado	22	23 %
Blando	3	3 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°92 que el 61% de los encuestados nos indicaron que la forma del asiento (posaderas) es adecuado y un 16% manifiestan que es demasiado contorneada, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femeninos de la EPII si están cómodos con la forma de las posaderas del asiento de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 93:
Forma del asiento

La forma te parece		
Demasiado contorneado	15	16 %
Adecuado	59	61 %
Poco contorneado	22	23 %

Fuente: elaboración propia

- **Respaldo**

Podemos observar en la tabla N°93 que el 53% de los encuestados manifiestan que la altura del borde superior del respaldo es alto y un 16% manifiestan que es adecuado, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femeninos de la EPII no están cómodos con la altura del respaldo de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 94:
Altura de respaldo

Altura del borde superior te parece		
Alto	51	53 %
Adecuado	15	16 %
Bajo	30	a. %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°94 que el 60% de los encuestados nos indicaron que la altura del borde inferior del respaldo es alta y un 16% manifiestan que es adecuado, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femeninos de la EPII no están

cómodos con la altura del borde inferior del respaldo de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 95:
Altura respaldo

Altura del borde inferior (apoyo lumbar) te parece		
Alto	58	60 %
Adecuado	15	16 %
Bajo	23	23 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°95 que el 85% de los encuestados nos indicaron que el ancho del respaldo es adecuado y un 9% manifiestan que es ancho, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femeninos de la EPII si están cómodos con el ancho del respaldo de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 96:
Ancho del respaldo

El ancho te parece		
Ancho	9	9 %
Adecuado	85	85 %
Estrecho	2	0 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°96 que el 69 % de los encuestados nos indicaron que el ángulo de inclinación del respaldo es excesivo y un 8% manifiestan que es adecuado, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femeninos de la EPII no están cómodos con la inclinación del respaldo de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 97:
Inclinación del respaldo

La inclinación te parece		
Excesiva inclinación hacia atrás	66	69 %
Adecuado	8	8 %
Escasa	22	23%

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°97 que el 47% de los encuestados nos indicaron que la forma que tiene el respaldo es demasiado contorneada y un 39% manifiestan que la forma que tiene el respaldo es adecuada, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes



femeninos de la EPII no están cómodos con la forma del respaldo de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 98:
Perfil vertical del respaldo

Perfil vertical (se refiere a la forma que tiene el respaldo de arriba abajo)		
Demasiado contorneado	45	47 %
Adecuado	37	39 %
Escasa	14	15 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°98 que el 54% de los encuestados nos indicaron que la forma que tiene el respaldo de lado a lado del respaldo es adecuado y un 16% manifiestan que es plano la curvatura de la forma que tiene el respaldo de lado a lado, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femeninos de la EPII si están cómodos con la altura del respaldo de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 99:
Curvatura horizontal del respaldo

La curvatura horizontal (se refiere a la forma que tiene el respaldo de lado a lado)		
Demasiado curvado	29	30 %
Adecuado	52	54 %
Plano	15	16%

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N° 99 que el 82% de los encuestados nos indicaron que el material del respaldo es duro y un 15% manifiestan que es adecuado el respaldo, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femenino de la EPII no están cómodos con el material del respaldo de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 100:
Material del respaldo

El material te parece		
Duro	79	82 %
Adecuado	14	15 %
Blando	3	3 %

Fuente: elaboración propia



• **Silla**

Podemos observar en la tabla N°100 que la silla en general el 61% de los estudiantes de la EPII, nos indicaron que la silla en global es incómoda y un 7% de los estudiantes de la EPII manifiestan que es cómoda la silla, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femeninos de la EPII no están cómodos con la silla de las carpetas de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 101:
Global de la silla

Globalmente consideras que las sillas son:		
Muy cómoda	0	0 %
Cómoda	7	7 %
Normal	15	16 %
Incomodo	59	61 %
Muy incomodo	15	15 %

Fuente: elaboración propia

• **Mesa y tablero de mesa**

Podemos observar en la tabla N°101 que el 60% de los encuestados nos indicaron que la altura de la carpeta es alta y un 23% manifiestan que es adecuada, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femenino de la EPII no están cómodos con la altura del tablero de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 102:
Altura de la mesa

La altura de la superficie de la mesa y/o tablero de la mesa te parece		
Alta (tengo que elevar los hombros)	58	60 %
Adecuado	22	23 %
Baja (tengo que inclinarme para apoyarme en ella)	16	17 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°102 que el 91% de los encuestados nos indicaron que el ancho del tablero de la carpeta es adecuado y un 2% manifiestan que es estrecho el tablero de la carpeta, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femenino de la EPII si están cómodos con el ancho del tablero de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 103:
Ancho de la mesa

El ancho de la mesa y/o tablero de la mesa te parece		
ancho	3	3 %
Adecuado	91	91 %
estrecho	2	2 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°103 que el 77% de los encuestados nos indicaron que la profundidad de la superficie de la mesa es adecuada y un 7% manifiestan que es poco profundo, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femenino de la EPII si están cómodos con la profundidad de la superficie de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 104:
Profundidad de la mesa

La profundidad de la superficie de la mesa y/o tablero de la mesa te parece		
Profundo	15	16 %
Adecuado	74	77 %
Poco profundo	7	7 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°104 que el 61% de los encuestados nos indicaron que la inclinación de la mesa y/o tablero es excesiva y un 31 % manifiestan que es adecuado la inclinación de la mesa y/o tablero, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femenino de la EPII no están cómodos con la inclinación de la mesa y/o tablero de la carpeta de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 105:
Inclinación de la mesa

La inclinación de la mesa y/o tablero de la mesa te parece		
Excesiva inclinación	59	61 %
Adecuado	30	31 %
Poca inclinación	7	7 %

Fuente: elaboración propia

Podemos observar en la tabla N°105 que la mesa y/o tablero en general el 38% de los estudiantes de la EPII, manifiestan que la mesa y/o tablero es normal y un 2% de los



estudiantes de la EPII nos indicaron que es cómoda la mesa y/o tablero, eso nos lleva a pensar que la mayoría de los estudiantes femenino de la EPII sienten que están cómodos con la mesa y/o tablero de las carpetas de la Universidad Andina del Cusco de la escuela profesional de Ingeniería Industrial

Tabla 106:
Global de la mesa

Globalmente, consideras que la mesa es:		
Muy cómodo	1	1 %
Cómodo	2	2 %
Normal	36	38 %
Algo incomodo	29	30 %
Muy incomodo	28	29 %

Fuente: elaboración propia

De los cuadros anteriores se determinaron en los factores que se tiene más influencia en la incomodidad en las carpetas respecto a los estudiantes son:

- el asiento: es el material
- el respaldar: excesiva inclinación del respaldar, y el material
- la mesa: es el ángulo de inclinación del tablero y la altura

Con lo que se concluyó que más de la mitad de los estudiantes de Género femenino consideran que existe más de un factor que le producen la incomodidad en los estudiantes y tiene relación respecto al tipo de material ya sea en el asiento y el respaldar y la excesiva inclinación del respaldar como del tablero de la carpeta y la altura de la mesa de la carpeta.

Ergonomía ambiental.

La ergonomía ambiental es una de ellas que estudia las condiciones físicas que envuelven a los estudiantes de la EPII en sus actividades laborales, es decir las condiciones del entorno.

La aplicación de dichos conocimientos ayuda a incrementar el desempeño, la seguridad y el confort de los estudiantes.

En cuanto a la ergonomía ambientales respecto a la iluminación, ruido y temperatura según la percepción de los estudiantes Género masculino de la EPII. Nos indican que respecto a la iluminación no es tan buena la iluminación por consecuencia se podría decir que los estudiantes sienten que la vista está cansada, respecto al ruido nos indican que es alto y la temperatura es adecuado como se muestra en la tabla N°106

Tabla 107:
Iluminación

La iluminación del ambiente es:		
Demasiado	5	3%
Adecuado	67	43%
poco iluminado	85	54%
El nivel del ruido en el ambiente es:		
Demasiado	78	50%
Adecuado	47	30%
Poco	32	20%
Temperatura en el ambiente te parece		
Alta	61	39%
Adecuado	88	56%
baja	8	5%

Fuente: elaboración propia

En cuanto a los factores ambientales lo que es la iluminación, ruido y temperatura según la percepción de los estudiantes Género femenino de la EPII. Nos indican que respecto a la iluminación no es tan buena la iluminación por consecuencia se podría decir que los estudiantes sienten que la vista está cansada, respecto al ruido nos indican que es alto y la temperatura es alta, como se muestra en la tabla N°107.

Tabla 108:
Iluminación

la iluminación del ambiente es:		
Demasiado	15	16%
Adecuado	52	54%
poco iluminado	29	30%
El nivel del ruido en el ambiente es:		
Demasiado	72	75%
Adecuado	7	7%
Poco	17	18%
La temperatura en el ambiente te parece		
Alta	72	75%
adecuado	17	18%
baja	7	7%

En los resultados obtenidos en la encuesta es el malestar respecto a las sentaderas, la cabeza y espalda baja como se puede apreciar en la tabla N°108.

La espalda baja es la parte del cuerpo que los estudiantes de la EPII sienten dolor al terminar las clases diarias con un 34% lo cual puede deberse a varias causas respecto a

las postura incorrecta al estar en posición sedente o al transportar sus materiales para las clases dictadas e inclusive el exceso de peso

Tabla 109:

Malestar y dolor percibido por los estudiantes de la EPII

	Malestar		dolor	
Cabeza	162	12%	10	3%
Cuello	140	10%	26	7%
Hombro	99	7%	14	4%
Parte superior brazo	37	3%	2	1%
Parte inferior brazo	58	4%	6	2%
Espalda alta	117	9%	46	13%
Espalda media	142	10%	62	17%
Espalda baja	163	12%	120	34%
Muñecas y manos	111	8%	1	0%
Sentaderas	186	14%	44	12%
Muslos	69	5%	14	4%
Rodillas	50	4%	6	2%
Piernas	21	2%	2	1%
Tobillos	9	1%	2	1%
Pies	11	1%	2	1%

Fuente: elaboración propia.

Respecto al dolor y malestar en los estudiantes de la EPII se encuentra relacionados con las sentaderas al estar en posición sednte y espalda (baja y media) lo que indican, el asiento de las carpetas está generando las molestias y el dolor.



Capítulo V

DISCUSIÓN

5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes

La discusión se centra en aquellos aspectos más relevantes que se han extraído de los 253 estudiantes evaluados y encuestados como también a los mobiliarios y los ambientes de las 13 aulas y/o laboratorios Universitarios de la EPII.

De los resultados obtenidos.

En esta investigación se encontró uno de las factoras más resaltantes en el mobiliario de las cuales en el aspecto ergonómico que más ha influido en la incomodidad de los estudiantes de la EPII de la UAC respecto a las posturas adoptadas en las carpetas unipersonales puesto que el diseño del mobiliario y las dimensiones de los estudiantes no se adaptan al desarrollo de aprendizaje de los estudiantes teniendo como los aspectos más resaltantes:

- Altura del asiento de la carpeta, para el percentil mínimo (P5) y máximo (P95), en el percentil mínimo obliga a las mujeres a tener los pies colgados y para el percentil máximo obliga a contraer las piernas a los varones y aproximándose al porta cuaderno no teniendo una libertad de movimiento a los laterales
- En la inclinación del respaldar se tiene un ángulo de inclinación de 14° , según Llana y Gonzales nos indican en su bibliografía de ambos de una margen de inclinación de 10 a 12° de inclinación del respaldar.
- Altura codo asiento de la carpeta se considera el percentil mínimo P5 respecto a la altura codo asiento que son las mujeres, no cumpliendo con las medidas respectivas ocasionando elevar los hombros para apoyar a la carpeta
- En la investigación se encontró uno de las factoras más resaltantes es el ruido que se transmite en las clases que más ha influido y pudiendo provocar la incomodidad de los estudiantes de la EPII de la UAC como se ve en la tabla N°56.

El ruido es un contaminante tan común como antiguo. En nuestra sociedad moderna, el ruido es algo tan común que en ocasiones pasa desapercibido o como una situación normal. Sin embargo, se ha demostrado que puede causar peligrosos efectos en la salud.



Para determinar la intensidad del ruido en los salones de clases usamos un sonómetro y medimos en diferentes salones de la EPII de la UAC de los diferentes niveles de la facultad de Ingeniería y Arquitectura.

El ruido es un agente de distracción que puede tener efectos cognitivos en la lectura, atención, solución de problemas y memoria. En la UAC, este tipo de efectos son más relacionados al trabajo que realizan los estudiantes. Sin embargo, un ambiente acústico como el que evidencian los resultados del monitoreo realizado en la EPII pudiera causar a los estudiantes de la EPII de la UAC, entre los estudiantes una reducción en su capacidad de aprendizaje como fatiga, problemas para concentrarse, aumento en las equivocaciones, disminución en la motivación y problemas en las relaciones interpersonales, tanto con sus compañeros.

Cuando analizamos los datos del monitoreo realizado en la EPII, pero con todo el estudiante realizando sus labores normales, encontramos que, aún en los salones con los más altos los niveles de ruido se reducen considerablemente. En todos los salones se tuvo resultados más altos en las horas punta de 9 de la mañana 1 de la tarde y 6 de la noche.

Otro dato interesante que resalta al analizar las gráficas de los monitores realizados en los salones los más altos en cada piso son los que se encuentran frente a la avenida la cultura. Estos datos pudieran indicar que los niveles de ruido más altos provienen del parque automotor y por el aeropuerto internacional Alejandro Velasco Astete, según estos datos la EPII están expuestos al nivel de sonido proveniente del tránsito vehicular en la avenida aledaña y el aeropuerto del Cusco

Los niveles obtenidos no cumplen con los niveles de sonido establecidos en la NTIE 001-2015 y la resolución de alcaldía N° 021-2017- A- MDSS- SG para el Control de Ruido, el cual establece un permisible de 50 db durante el día y 40 db en la noche.

- En la investigación se encontró que uno de los aspectos más relevantes es el número de mobiliarios por aulas; según las dimensiones de dichas aulas esto no se cumple con lo establecido en la norma y se tiene un aforo de 46 estudiantes en algunas aulas que excede al límite máximo.



- En la evaluación de los riesgos psicosociales no se obtuvo resultados negativos lo cual se obtuvo situaciones intermedias en las dimensiones de exigencias psicológicas (exigencias cuantitativas respecto a la acumulación de trabajos y el tiempo insuficiente para realizar los mismos por parte de los estudiantes de la EPII) y control de trabajos (previsibilidad respecto a la ausencia de información para realizar los trabajos encargados por parte de los docentes y el tiempo de realizar las tareas respecto a los estudiantes) como se muestra en las tablas N° 60 y 61. Se sugirió las medidas de control para los indicadores de las dimensiones ya mencionadas; para el caso de inseguridad sobre la Universidad, y calidad de liderazgo no se obtuvo resultados perjudiciales o negativos como se muestra en las tablas N° 62 y 63, por lo que no se requiere realizar ninguna acción de mejora. Sin embargo hay un porcentaje considerable que está en riesgo se sugirió las medidas de control para cada dimensión e indicadores.

5.2. Limitaciones del estudio

- Poca disposición de los estudiantes a ser medidos para obtener su antropometría (no permitían ser medidas con facilidad y también la falta de disposición de tiempo) en especial de las estudiantes mujeres de la EPII de la UAC; lo cual ocasiono un retraso en la obtención de datos.
- Información escasa y limitada sobre diseño ergonómico de aulas universitarias.

5.3. Comparación crítica con la literatura existente

En el presente trabajo de investigación se pudo apreciar que las bibliografías existentes ha contribuido de manera eficaz en el logro del desarrollo de este trabajo de investigación, la información recabada con respecto a nuestros objetivos ha apoyado de manera significativa para el desarrollo de la parte práctica y finalmente para alcanzar a la descripción de los hallazgos, conclusiones y tener una perspectiva que finalmente apoyó con la conclusión de este trabajo de investigación.

Según el autor María Elena coral alegre (2014) en sus conclusiones, mostrado en el presente análisis, el brindar a los Trabajadores Seguridad y Salud dentro de su puesto de trabajo y las instalaciones de la empresa en general, contribuye no solo en beneficio del trabajador, como reducir las patologías músculo-esqueléticas; la investigación realizada es analizar, evaluar y controlar los riesgos ergonómicos en las medidas de control de diseño una carpeta con las medidas antropométricas para reducir las malas posturas por



los estudiantes, en los distintos tipos de actividad, se tienen problemas con los diseños de los mobiliarios.

Según el autor Eduardo Torres Paredes (2004) Se estableció la normalización de dimensiones para los talleres de mantenimiento de la empresa a nivel regional, los procedimientos de seguridad que deben seguir paralelamente con los procedimientos predeterminados de trabajo y el planteamiento sobre la implementación de nuevas herramientas para los trabajadores; mejorando la relación entre el trabajo y el trabajador, también se logró cumplir con el artículo 34 del reglamento de seguridad e higiene ocupacional sub sector eléctrica que exige efectuar un estudio ergonómico en la empresa.

Según el autor Emerson Cabrera Cuentas (2015) Las posturas inadecuadas que presentan son en gran medida son las manos a la altura del hombro por periodos largos, tampoco se encuentran correctamente sentados, debido a que los vehículos no tienen el equipamiento adecuado, generando que el conductor tenga una postura semi-inclinada, presencia de dolor en la cintura y espalda. En la investigación realizada de los mobiliarios de la EPII se encontró la misma problemática respecto al mobiliario de la altura y la inclinación como resultado obligan a los estudiantes de la EPII realizar posturas inadecuadas.

- Según el autor María Elena Coral Alegre (2014) al identificar los riesgos psicosociales se pudo observar que las dimensiones de inseguridad sobre el futuro y doble presencia fueron las que resultaron críticas y ello se pudo evidenciar al realizar la evaluación económica, en la investigación realizada no se encontró riesgos psicosociales en los estudiantes de la EPII de la UAC por las distintas actividades que se realizan de ambos casos. No está demás mencionar que, en la dimensión: doble presencia, no se encontraron riesgos significativos en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, ya que el 76.6% de los mismos (180 estudiantes) sólo se dedica a estudiar, por lo que este riesgo no está presente; sin embargo hay un porcentaje que si trabaja, para los cuales resulta ser un riesgo, que podría afectar a su rendimiento y estar en desventaja frente a sus compañeros, según la revista, El Insignia. (2016, 06 de noviembre), Investigación de estudiantes que estudian y trabajan. Esto resulta ser un problema socioeconómico, ya que el estudiante está en la obligación de adquirir algún empleo después de sus horas pedagógicas, y entre las razones más comunes del porque los estudiantes trabajan están: la necesidad económica, aprendizaje y experiencia profesional y por razones de tipo personal, los estudiantes



reconocen ciertas desventajas al realizar ambas actividades, como “contar con menos tiempo para estudiar y están más propensos al stress.

En el caso de los riesgos ergonómicos se hizo el estudio y análisis correspondiente con los antecedentes bibliográficos tales como y normas nacionales e internacionales y podemos concluir afirmando que fue importante la contribución, ha permitido un mejor entendimiento y análisis para la ejecución de este trabajo de investigación, se puede resaltar que los antecedentes encontrados Locales, Nacionales e Internacionales fueron importantes para el desarrollo de esta investigación.

En las fuentes bibliográficas Gonzales D.(2007), Móndelo (2001) y otros nos dan a conocer los niveles máximos permitidos respecto a la ergonomía ambiental tales como, iluminación, ruido, estrés térmico, diseño del puesto y factores psicosociales.

En las fuentes internacionales tenemos lo que es la organización internacional del trabajo (OIT), Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización norma española y normas nacionales tales como RM 375-2008-TR, DS 085-2003-PCM Y LA NTIE 001-2015

Finalmente podemos afirmar que gracias a la literatura existente dentro de un primer plano se desarrolló este trabajo, pero la conclusión de este trabajo contribuye significativamente ya que llena un vacío de la literatura, ya que antes de la elaboración de este trabajo no existía información relacionada al tema de investigación de riesgos ergonómicos en estudios pedagógicos, en este entender podemos concluir indicando que la literatura lograda al concluir este trabajo de investigación contribuye significativamente en beneficio de futuras investigaciones.

- En cuanto a los riesgos psicosociales, en la dimensión: doble presencia, no se encontraron riesgos significativos, en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, ya que el 76.6% de los mismos (180 estudiantes) sólo se dedica a estudiar, por lo que este riesgo no está presente; sin embargo hay un porcentaje que si trabaja, para los cuales resulta ser un riesgo, que podría afectar a su rendimiento y estar en desventaja frente a sus compañeros, según la revista, El insignia. (2016, 06 de noviembre), Investigación de estudiantes que estudian y trabajan. Esto resulta ser un problema socioeconómico, ya que el estudiante está en la obligación de adquirir algún empleo después de sus horas pedagógicas, y entre las razones más comunes del porque los estudiantes trabajan están: la necesidad económica, aprendizaje y



experiencia profesional y por razones de tipo personal, los estudiantes reconocen ciertas desventajas al realizar ambas actividades, como “contar con menos tiempo para estudiar y están más propensos al stress.

5.4. Implicancias del estudio

El presente trabajo de investigación tubo implicaciones desde el punto de vista práctico, de la investigación realizada sirve para la toma de decisión respecto a las futuras compras o diseños del mobiliario y consideraciones ambientales, ya que la conclusión de este trabajo de investigación servirá de apoyo para investigaciones futuras.



Conclusiones

1: Se analizaron dos factores de riesgos ergonómicos (geométricos y ambientales) y cuatro factores de riesgos psicosociales (exigencias psicológicas, control sobre los trabajos, inseguridad sobre la universidad y calidad de liderazgo), determinándose dos riesgos ergonómicos relacionados al mobiliario (altura y ángulo de inclinación del mobiliario) y tres relacionados al ambiente (iluminación, ventilación y ruido), y ninguno respecto a los riesgos psicosociales, para los que se propusieron medidas de control, entre ellas; el diseño de una nueva carpeta, diseño de ventanas (para el caso del mobiliario) y el cumplimiento del plan de aprendizaje de las asignaturas (para el caso psicosocial).

2: Se determinó los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco, 2017, existiendo riesgos geométricos respecto al mobiliario (carpetas, mesas, sillas de los ambientes de la EPII) Observándose resultados negativos para el mobiliario respecto al material del asiento (dureza), y la inclinación del respaldo (14°) de inclinación y la altura de la mesa para perfil mínimo en las mujeres.

Para analizar los riesgos ergonómicos se realizó mediciones a 253 estudiantes de la EPII, obteniéndose un percentil 95 y 5 tanto para varones y mujeres; respecto a la ergonómica ambiental; se realizaron mediciones a 13 aulas respecto a su temperatura, iluminación, ventilación y el ruido) observándose poca iluminación; respecto al ruido altos decibeles en todas las aulas, Respecto a la temperatura también se analizó las distintas aulas no encontrándose mayor problema.

Para la evaluación de los riesgos ergonómicos (ergonomía geométrica) se aplicó el método REBA y el percentil, determinándose la existencia de riesgos relacionados con:

Los ángulos de inclinación de los miembros superiores e inferiores en el uso del mobiliario (115 estudiantes presentan riesgo bajo, que indica una actuación de: *puede ser necesaria*, 106 estudiantes presentan que: *es necesaria la actuación* y 32 estudiantes presentan riesgo inapreciables la actuación *no es necesaria*). Los resultados se contrastaron con los percentiles de los estudiantes de la EPII de la UAC, logrando determinar que las carpetas *afectan más a las mujeres en relación con la altura*, presentando una diferencia de 5cm desde el suelo obligando a mantener una postura inadecuada (pies colgados) lo que ocasiona



adormecimientos en los miembros inferiores. En el caso de los varones el riesgo más relevante es el relacionado a la distancia del asiento respecto a las medidas poplíteas de los estudiantes, lo que limita el movimiento de los miembros inferiores (2cm)

Respecto a la Ergonomía ambiental se obtuvo resultados desfavorables en relación al ruido (desde 55 hasta 63 decibeles) lo que ocasiona distracciones en los estudiantes en las horas 9 am. , 13 pm. Y 18 pm (horas puntas); en relación a la iluminación solo se encontró algunas falencias en el mantenimiento y cambio de luminarias lo que ocasiona no llegar a los watts recomendados por Ley.

3: Se estableció medidas de control para los riesgos ergonómicos de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco 2017. Para la ergonomía geométrica: el diseño del mobiliario (un diseño ergonómico para las carpetas de los estudiantes); respecto a la ergonomía ambiental, para el ruido se propone el tipo de ventanas acústicas y en la iluminación el mantenimiento adecuado y cambio de luminarias.

4: Se determinaron los riesgos psicosociales en la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco 2017, mediante el método CoPsoQ-ISTAS versión 2, a los 253 estudiantes de la EPII; no encontrándose riesgos psicosociales en los estudiantes, pero si situaciones intermedias para el caso de las exigencias psicológicas y control de trabajos, por lo que se necesita realizar acciones de mejora.

5: Se estableció medidas de control de los riesgos psicosociales en la escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Andina del Cusco 2017. A las dimensiones que se tuvieron situaciones intermedias que son: Aplicación efectiva del programa de tutoría; dosificación adecuada de los trabajos y evaluaciones, implementación del aula virtual en todas las asignaturas y mejoras en el proceso enseñanza aprendizaje.



Recomendaciones

Se recomienda implementar todas las propuestas realizadas por la presente investigación.

1. Los mobiliarios de la EPII deben poder satisfacer las medidas antropométricas y poder regularse así evitar posturas forzadas
2. Respecto a la frecuencia de las evaluaciones ergonómicas y psicosociales, no existe un marco legal que determine la frecuencia exacta, se recomienda que sea anualmente o cuando se produzca cambios de diseño de los mobiliarios
3. Se sugiere utilizar PCs regulables de altura y dirección así facilitando una buena postura de los estudiantes de la EPII
4. Si bien es cierto en la percepción de los estudiantes de la EPII no dieron una importancia a las condiciones ambientales del aula y entorno como lo que es , el ruido generado durante el cambio de hora y por el parque automotriz lo cual se debe minimizar, con reglamentos al respecto (contaminación sonora respecto al tránsito y aviación) y charlas a los estudiantes sobre la contaminación sonora y sus perjuicios, así mismo, las aulas no son acústicas y requieren mayor esfuerzo del docente para ser escuchado por los estudiantes en algunos casos ocasionando distracción en los estudiantes, por ellos son aspectos que hay que tener en cuenta para una mejora
5. Las evaluaciones sobre los riesgos psicosociales está siendo recién difundida en nuestra región, con diferencias de otros lugares donde la seguridad y salud va más allá de una mejora de ingeniería, ya que se dieron estudios que es la parte emocional que influye en el desempeño y aprendizaje de los estudiantes. Por ellos se recomienda realizar dosificaciones de los trabajos y el tiempo en el cual van a desarrollar, programar una semana exclusiva solo para evaluaciones, como se realizan en otras Universidades, aplicación efectiva del programa de tutoría, uso e implementación del aula virtual en cada materia.

**Referencia Bibliografía**

- Águila, A. (2010) Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales (1era. ed.) Almería, España.
- Asensio. (2005) owas(ovako working analysis sistem). recuperadon el 26 julio del 2017 de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
- Bello, M. (2000). Innovaciones pedagógicas en la educación universitaria. Extraído de: <http://www.upch.edu.pe/faedu/portal/images/stories/publicaciones/documentos/innova.pdf>
- COMISIÓN DE COORDINACIÓN INTERUNIVERSITARIA RESOLUCIÓN N° 0282-2011-ANR. (2011). "Reglamento de Edificaciones para uso de las Universidades"
- Corlett, E.N.& bishop, R.P. (1976) A technique for measuring postural discomfort. Ergonomics, 9, recuperado de: <http://www.humanics-es.com/bodypartdiscomfortscale.htm>
- Cruz, A. (2001) ERGONOMÍA APLICADA (4ta. ed.) Colombia, Bogotá.
- Diario el mundo. (2014). "a todo el mundo le duele la espalda". Recuperado el 26 de julio del 2017, de <http://www.elmundo.es/salud/2014/03/25/53304f17268e3ec92c8b4579.html>
- Duro, M (2013) psicología de la calidad de vida laboral (1 ed.) Madrid: ediciones pirámide.
- El insignia. (2016, 06 de noviembre). Investigación de estudiantes que estudian y trabajan. Recuperado de <http://blog.elinsignia.com/2016/11/06/investigacion-estudiantes-estudian-trabajan-2/>.
- Falzon, P. (2009) manual de ergonomía (1 ed.) España: editor modus laborandi.
- Gómez-Cano M. Ruido (2007). Ruido: Evaluación y Acondicionamiento Ergonómico. Publicación electrónica del Instituto Nacional de seguridad e Higiene en el trabajo C/Torrelaguna, 73.28027. Madrid. Recuperado de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Aplicaciones/ficheros Cuestionarios/naranja.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Aplicaciones/ficheros/Cuestionarios/naranja.pdf)



- Gianikellis, K., Pantrigo, J.J., Del Castillo Miro, C. Martínez, J.A., Fernández, A. (2000). Evaluación ergonómica del pupitre universitario basada en un estudio antropométrico mediante fotogrametría – vídeo tridimensional. I Congreso de la asociación española de ciencias del Deporte. Versión Electrónica. pag. 445-452.
- Gonzales, D. (2008) Ergonomía y Psicosociología. (4ta. Edición) Madrid España. FC Editorial
- Kerlinger Fred N. (1979) Método de la investigación (1 ed.) México. Alfa
- Perú. Ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783(2011,20 de agosto). Lima Perú: congreso de la república. Recuperado el 26 julio del 2017, de <http://www.congreso.gob.pe/ntley/imagenes/leyes/29783>
- Llaneza F.(2009) ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA APLICADA (12 edición) Madrid España. FC Editorial
- Melchiorre M.(2000) Antropología e antropometría(2da ed.) México D.F. Alfa Omega Grupo Editor
- Maradei, M.; Espinel, F. (2009). Ergonomía para el Diseño. (1era Edición). Universidad Industrial Santander. Colombia.
- Melo, J. (2009, mayo 29) Ergonomía práctica guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo. 1era. Edición. Buenos Aires, Argentina: Editora Fundación MAPFRE.
- Mondelo, P. Gregori, E. Barrau P. (2000). Ergonomía 1. Fundamentos 3 ed. México Alfa Omega
- Mondelo, P. Gregori, E. Barrau P. (2001). Ergonomía 3. Diseño de puestos de trabajo. México D.F. Alfa Omega Grupo Editor.
- Navarro, E. (2009). Relajación y Ergonomía en el aula. Revista digital CSI-F N°14. Recuperado de: http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/ED URNE_NAVARRO_2.pdf
- Norma básica de ergonomía y procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos resolución ministerial N° 375-2008-TR (2008,28 de noviembre). Lima Perú:



congreso de la república. Recuperado el 26 julio del 2017, de <http://www.elperuano.com.pe/repubicacionNLB/normaslegales/wfrmnormasbuscar.asp>

Ramirez C. (2005) Seguridad industrial un enfoque integral. (2da ed.) México. Limusa

Rodríguez, L., Gonzales, P. (2011). Evolución del mobiliario escolar. Revista Técnica Industrial, 295, 64-69.

Ruiz, M. (2009) Análisis de los riesgos ergonómicos y psicosociales en el sector de las empresas de limpieza, y su impacto en la salud de los trabajadores. Propuestas de mejora e intervención. 1era. Edición. SGS TECNOS, S.A

Tamayo, M (2005). El Proceso de la Investigación Científica. (4ta. Edición). México. Editorial Limusa

VERGARA, M. (1998). Evaluación Ergonómica de sillas. Criterios de evaluación basados en el análisis de la postura. Tesis doctoral con publicación electrónica. Universitat Jaume I. Castellón de la Plana. España. Recuperado de: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10560/vergara.pdf?>