



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

DISEÑO DE CERNIDOR DE ASERRÍN

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

PRESENTA:
ROBERTP CARLOS ENRÍQUEZ OLVERA

TUTOR O TUTORES PRINCIPALES
ING. DAMASO VELÁZQUEZ VELÁZQUEZ

CIUDAD NEZAHUALCÓYOTL, ESTADO DE MÉXICO OCTUBRE 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

1. Propuesta	1
1.1. Diseños previos	6
1.1.1. Diseño previo 1	6
1.1.2. Diseño previo 2	7
1.1.3. Diseño previo 3	8
1.2. Memoria descriptiva	9
1.2.1. Descripción y funcionamiento	9
1.2.2. Diseño previo definitivo	10
2. Prototipo virtual	12
2.1 Funcionamiento del prototipo	12
2.2 Ensamble del prototipo	12
3. Cálculos	13
3.1. Deformación	13
3.2. Selección de motor y poleas	15
3.3. Selección de banda	16
3.4. Diseño de pie de biela	20
3.5. Diagrama de circuitos	23
4. Planos	24
4.1 Planos de conjunto	24
4.2 Plano general	24
5. Conclusiones	25
6. Anexo	26
6.1 Bibliografía	26
6.2 Tipo de movimientos	26
6.3 Biela - manivela	27
6.4 Excéntrica	30
6.5 Polea	31
6.6 Polea de correa	32
6.7 Transmisión por poleas	35
6.8 Planos	38

1.- Propuesta.

De una celebración católica del santo San Pedro Apóstol en la colonia San Pedro Xalostoc Municipio de Ecatepec, es una tradición pasear la imagen religiosa en su barca por diferentes calles de la localidad del día de su cumpleaños, de los vecinos surge la idea de que se haga un tapete de aserrín para los días festivos, con el paso del tiempo se le fueron agregando diferentes diseños en los tapetes de aserrín que son desde figuras de flores, aves, imágenes católicas, etc. Todo esto se realiza por la noche y muchas veces por la madrugada por el mal clima, hay días que se termina justo antes de que pase el santo patrón o si ya no hay tiempo así dejan la calle sin tapete.

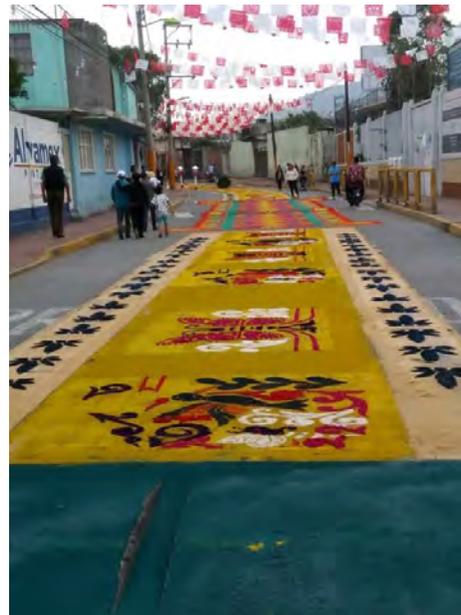


Para realizar este tapete primero se decide que imágenes se colocaran para después pintar el aserrín de los colores correspondientes, una vez que ya se tienen listos todos los materiales se miden en las calles para poder trazar el tapete.

El color de fondo es en el que se lleva más tiempo en colocar ya que los cernidores son de 30x40 cm. Llega haber 6 cernidores o en su defecto hasta menos, el aserrín con tiene una humedad del 70 a 80% esto genera que se hagan grumos y al momento de cernir el aserrín se quedan estos grumos evitando el paso del aserrín. Muchas de las veces de deshacen esos grumos para echarlos al cernidor y continuar poniendo el tapete.

Observando estos problemas tomo la decisión de ayudar a la comunidad diseñando una maquina con la paquetería de diseño solidworks que nos permita colocar el aserrín en menos tiempo y separe los grumos o terrones de aserrín, de una manera sencilla y con el menor esfuerzo a realizar, ya que el único esfuerzo humano seria colocar el aserrín en la tolva de esta máquina, también que este diseño sirva en otras localidades, que de igual manera colocan tapete de aserrín para las fiestas religiosas.

En las siguientes imágenes se muestra cómo se va colocando el tapete.



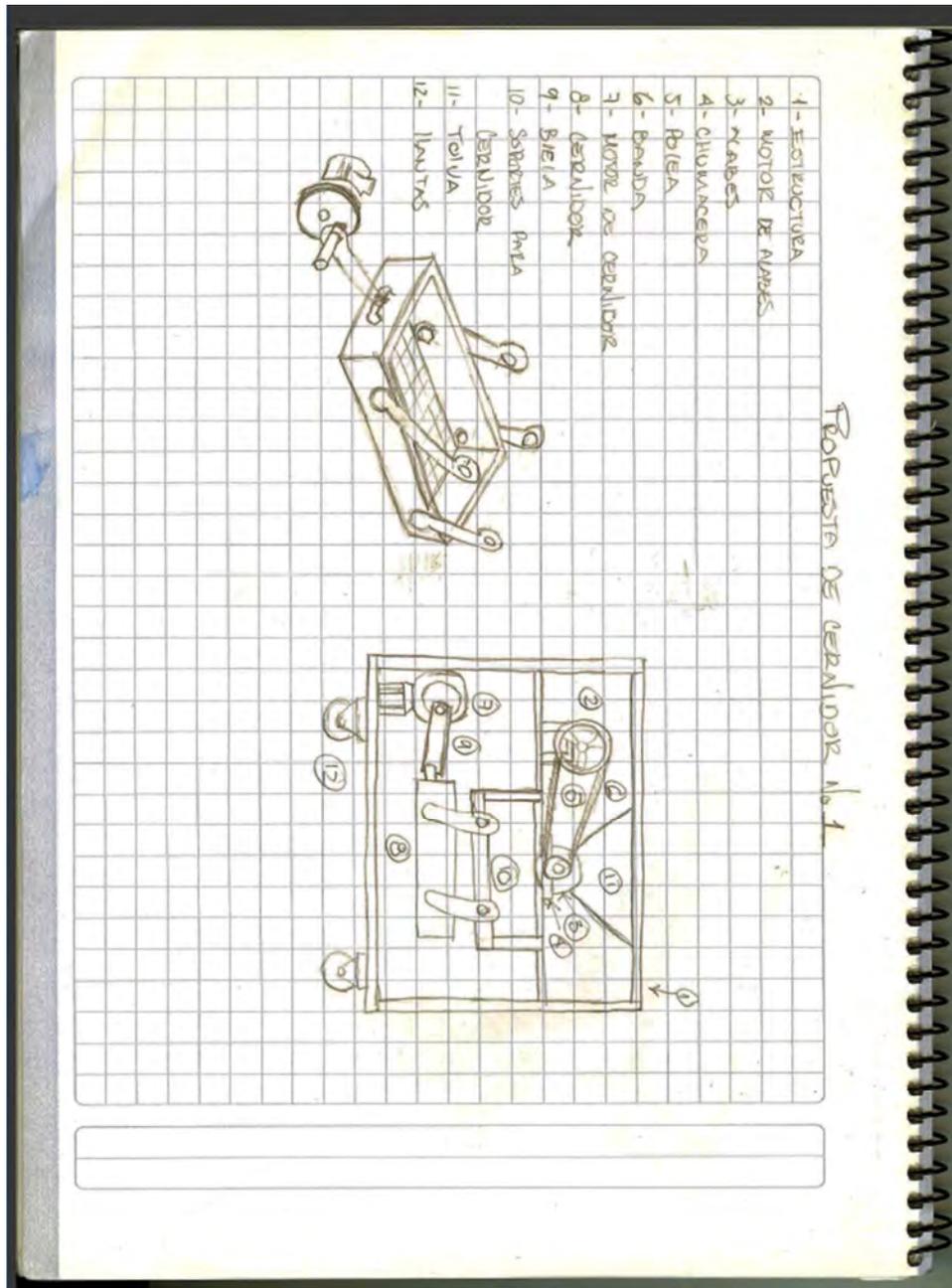




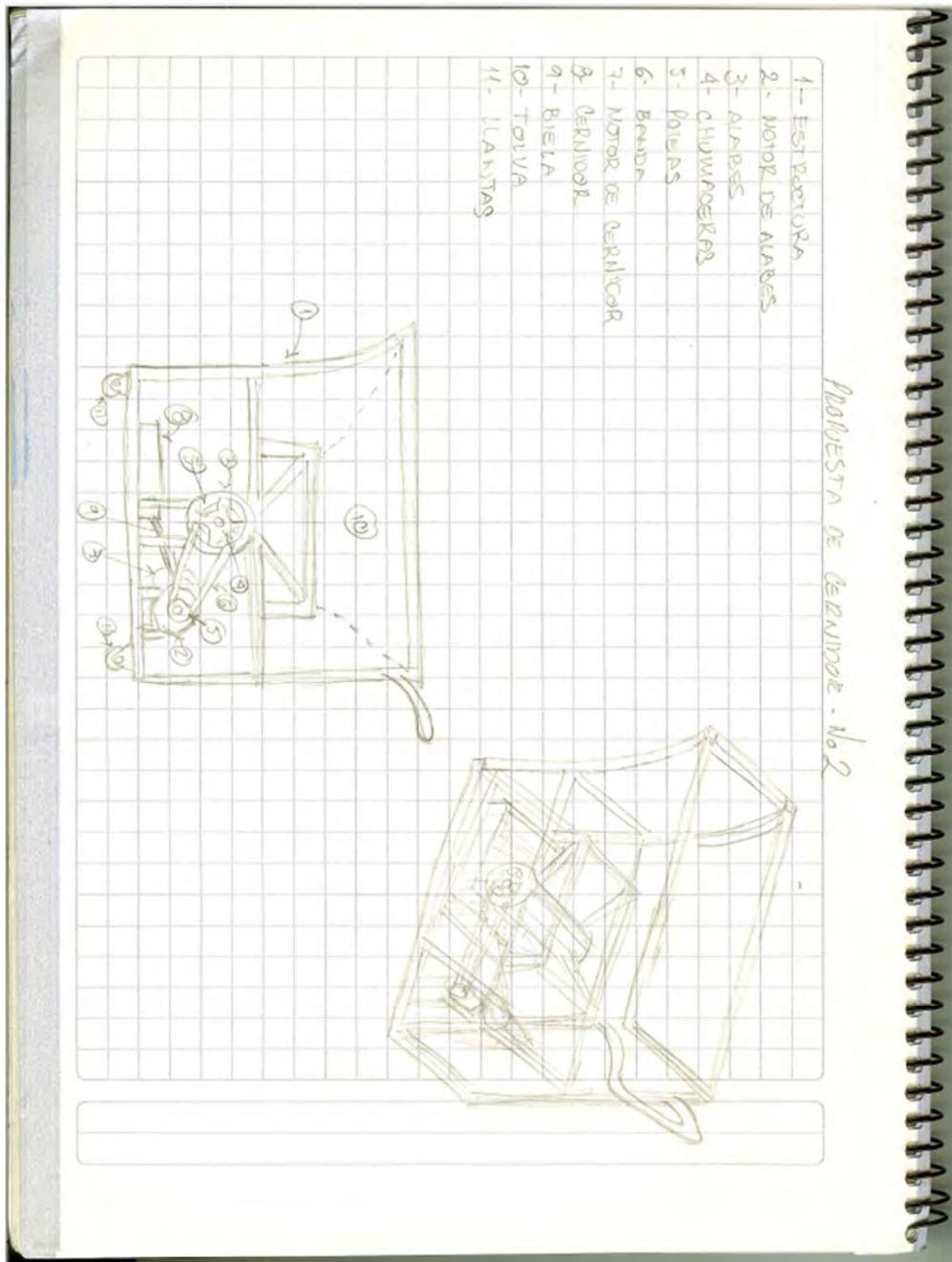


1.1.- Diseños previos.

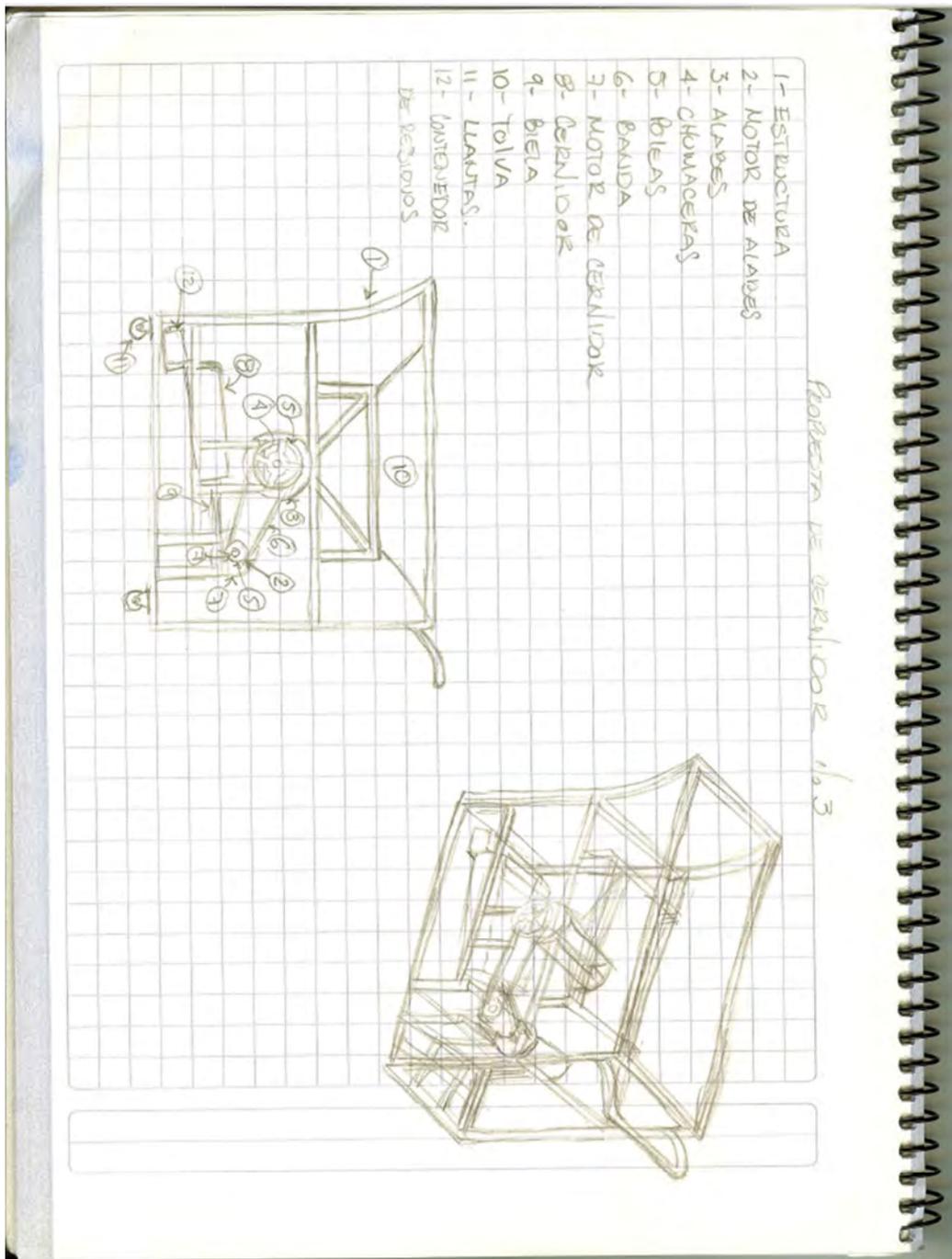
1.1.1.- Diseño previo 1



1.1.2.- Diseño previo 2



1.1.3.- Diseño previo 3



1.2.- Memoria descriptiva

1.2.1.- Descripción y funcionamiento.

De los diseños previos presentados he elegido el tercer diseño por las razones siguientes:

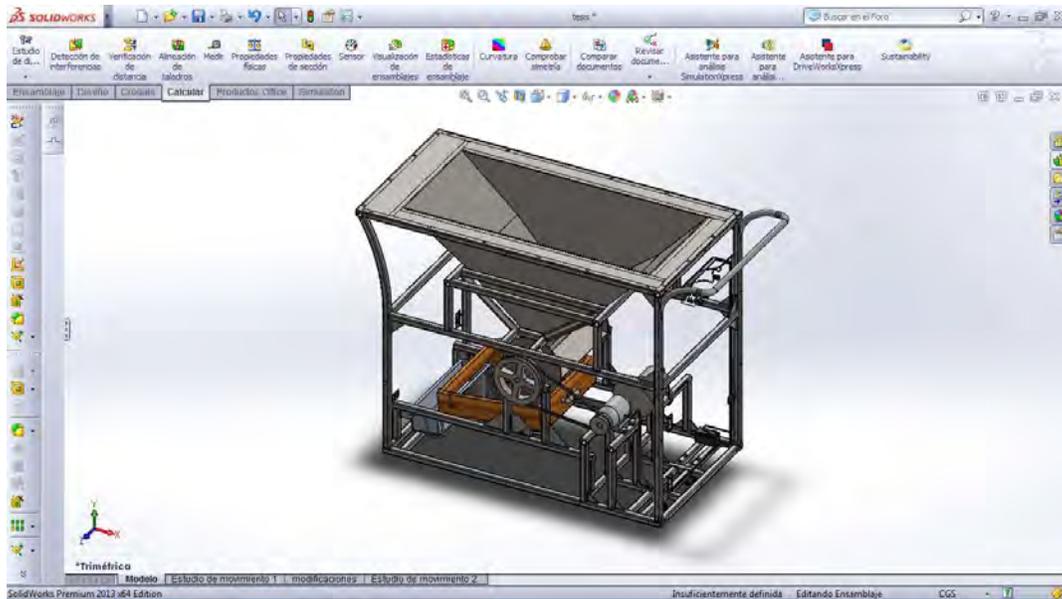
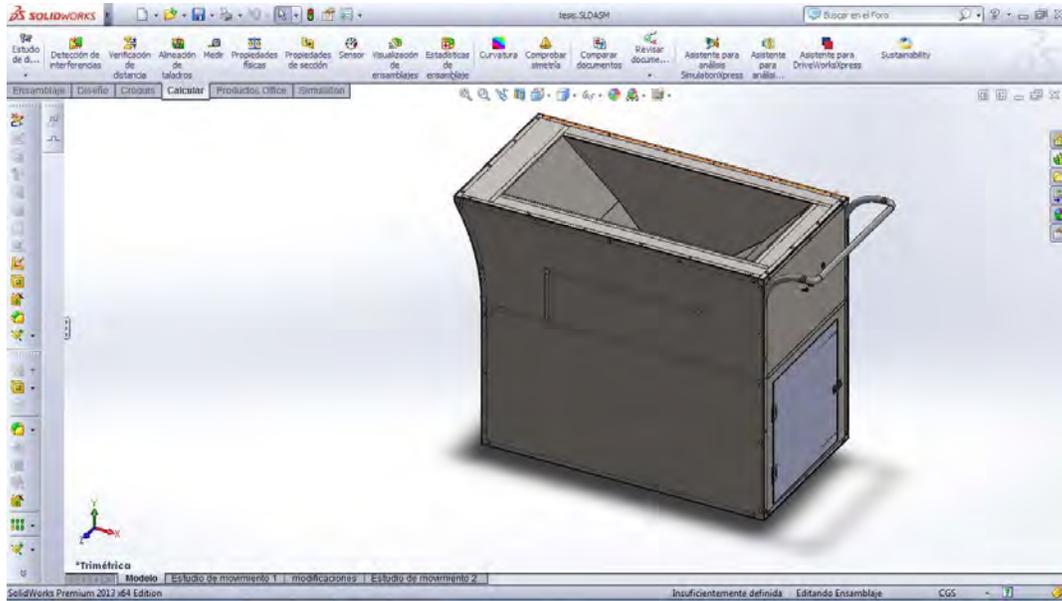
- Tiene el movimiento de biela manivela.
- Los motores se encuentran en la parte de abajo.
- El desplazamiento que tiene el cajón del cernidor es inclinado.
- Tenemos un recipiente para los residuos.

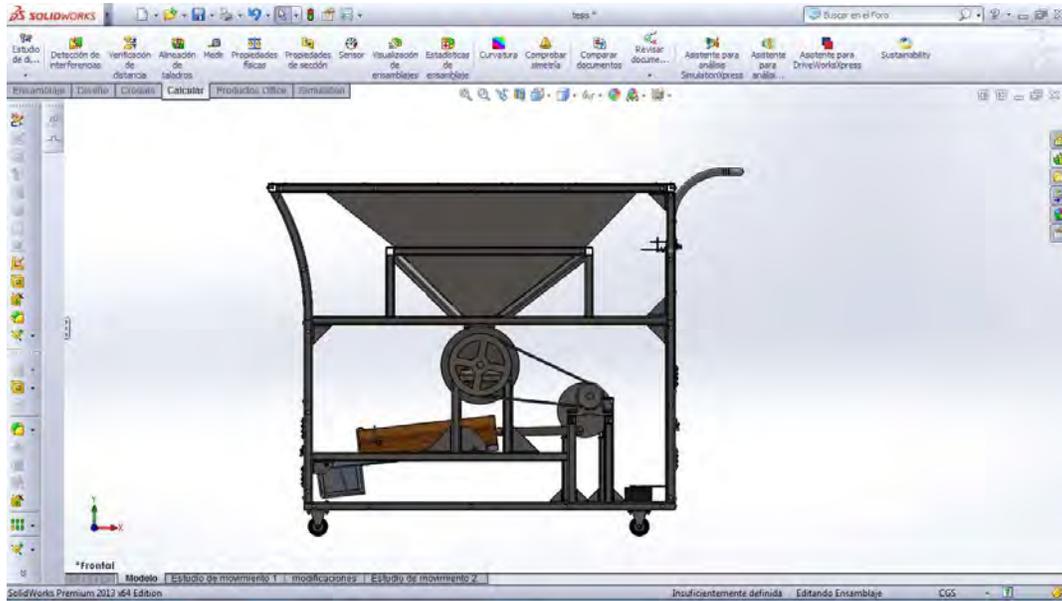
Y funciona de la siguiente forma:

Una vez que el aserrín se encuentre en la tolva este será introducido al cernidor por medio de unos alabes que se encuentran divididos en cuatro partes iguales, el movimiento de los alabes es por medio de las poleas de 9" y 3" de diámetro con su respectiva banda, a su vez el cajón del cernidor ya debe de tener su movimiento lineal que es ejercido por una biela manivela con un motor que cuenta con un potenciómetro independiente para así poder variar su velocidad, el aserrín chocara entre las paredes del cajón haciendo que este caiga por gravedad gracias a la inclinación que tendrán los rieles donde se desplaza este mismo, en la parte de abajo del cernidor tendrá un recipiente en el cual nos servirá para almacenar los grumos de aserrín u objetos que no pasen por el cernidor y así evitar que este se tape u obstruya los orificios de la malla.



1.2.2.- Diseño previo definitivo.





2. PROTOTIPO VIRTUAL

2.1 FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO

En este capítulo hay un video con el funcionamiento del cernido de aserrín donde se puede apreciar el funcionamiento de cada una de sus piezas.

Además de observar estos movimientos podemos apreciar que no hay alguna colisión u obstrucción alguna con las piezas de este prototipo.

En la parte final de la tesis se agrega un cd con el video del prototipo.

2.2 ENSAMBLE DEL PROTOTIPO

También para hacer el ensamble del prototipo tenemos un video donde se aprecia el armado pieza por pieza hasta su totalidad.

Mostrando todos los materiales que se consideraron para el armado del cernidor.



3. Cálculos

3.1. Deformación

Aplicando la ley de Hooke

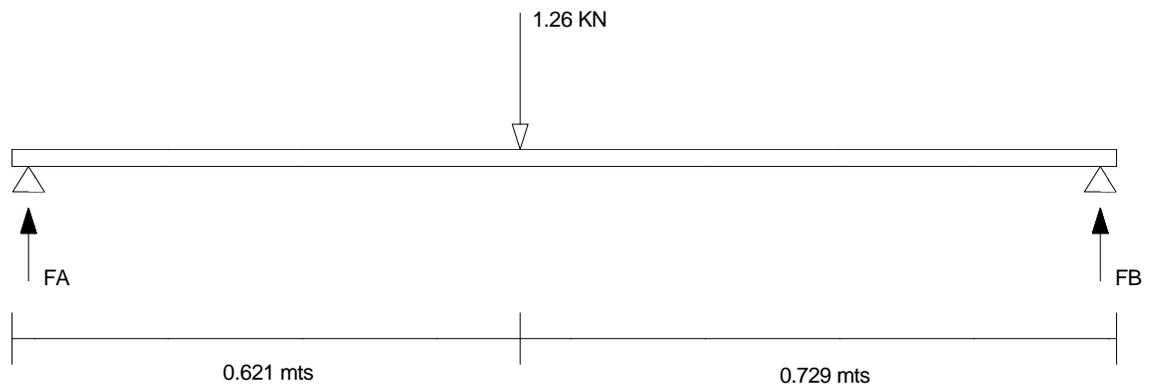
Datos:

Longitud: 1.35

Peso: 128.24 Kg.

Sección Transversal: área 267.55mm²

Módulo de elasticidad: 200Gpa=200x10⁹ N/m²



$$\begin{aligned} \sum M_a &= 0 \\ 1.35F_B - (0.621)(1.26) &= 0 \\ F_B &= 0.579 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum F_y &= 0 \\ F_A + F_B - 1.26 &= 0 \\ F_A &= 0.681 \text{ KN} \end{aligned}$$

Aplicando la formula.

$$\delta = \frac{PL}{A\varepsilon}$$

$$L = 0.45 \text{ mts}$$



$$F_A = \frac{0.681 \text{ KN } (0.45 \text{ m})}{(0.000267 \text{ m}^2)(200 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{m}^2})} = 5.73876 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$F_B = \frac{0.579 \text{ KN } (0.45 \text{ m})}{(0.000267 \text{ m}^2)(200 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{m}^2})} = 4.87921 \times 10^{-10} \text{ m}$$

Por relación de triángulos.

$$\Delta c - \delta F_A + F_B$$

$$\begin{aligned} \frac{\delta F_B - \delta F_A}{1.35} &= \frac{B}{0.621} \\ &= B \frac{0.621(4.87921 \times 10^{-10} - 5.73876 \times 10^{-10})}{1.35} \end{aligned}$$

$$B = -3.954 \times 10^{-11}$$

$$\Delta c = 5.73876 \times 10^{-10} - 3.954 \times 10^{-11} = 5.3420 \times 10^{-10} \text{ m}$$



3.2. Selección de motor y poleas

Como lo mencionamos anteriormente necesitaremos dos motores, así que nos apoyaremos en el libro DIBUJO Y DISEÑO EN INGENIERIA de Jensen para la selección.

En la tabla 17-1-11 entramos con 1750 rpm hasta encontrarnos con los 0.85 hp sobre la vertical, y hacia arriba sobre la horizontal encontraremos la medida de la polea motriz a ocupar.

CAPACIDADES DE POTENCIA (UNIDADES U. S.)															
RPM de polea	Diámetro externo de polea en V pequeña-Pulgadas														
pequeña	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00
200	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0.18	0.22	0.24	0.28	0.29	
400	...	0.06	0.08	0.12	0.15	0.18	0.22	0.27	0.31	0.35	0.42	0.46	0.52	0.56	
600	0.04	0.07	0.08	0.12	0.18	0.22	0.27	0.32	0.36	0.44	0.51	0.58	0.66	0.73	0.81
800	0.05	0.08	0.11	0.15	0.22	0.28	0.34	0.41	0.45	0.55	0.64	0.74	0.81	0.93	1.00
1 000	0.06	0.10	0.12	0.18	0.26	0.33	0.42	0.48	0.55	0.64	0.75	0.86	0.99	1.10	1.21
1 160	0.07	0.11	0.15	0.21	0.29	0.38	0.46	0.54	0.62	0.69	0.84	0.98	1.07	1.23	1.35
1 400	0.08	0.12	0.17	0.23	0.33	0.43	0.53	0.64	0.74	0.84	0.96	1.10	1.25	1.42	1.55
1 600	0.08	0.14	0.19	0.25	0.36	0.48	0.58	0.69	0.80	0.90	1.02	1.20	1.36	1.53	1.68
1 750	0.08	0.15	0.20	0.25	0.38	0.51	0.63	0.74	0.85	0.96	1.08	1.25	1.43	1.61	1.78
2 000	0.09	0.16	0.22	0.28	0.41	0.55	0.68	0.81	0.92	1.05	1.17	1.35	1.54	1.73	1.90
2 200	0.09	0.17	0.24	0.31	0.44	0.58	0.72	0.86	0.99	1.12	1.25	1.41	1.61	1.80	1.99
2 400	0.10	0.18	0.25	0.32	0.45	0.61	0.76	0.91	1.05	1.19	1.32	1.45	1.65	1.86	2.02
2 600	0.10	0.19	0.26	0.35	0.47	0.64	0.79	0.96	1.09	1.24	1.38	1.48	1.69	1.89	2.09
2 800	0.11	0.19	0.28	0.36	0.48	0.66	0.83	0.99	1.14	1.28	1.42	1.48	1.71	1.91	2.11
3 000	0.11	0.21	0.29	0.39	0.49	0.68	0.85	1.02	1.18	1.32	1.46	1.48	1.69	1.89	2.08
3 200	0.11	0.21	0.30	0.39	0.51	0.70	0.88	1.05	1.20	1.36	1.50	1.50	1.67	1.86	2.03
3 450	0.12	0.22	0.32	0.41	0.51	0.71	0.90	1.07	1.23	1.38	1.52	1.52	1.61	1.78	1.94
3 600	0.12	0.22	0.33	0.42	0.52	0.72	0.91	1.09	1.25	1.40	1.54	1.54	1.54	1.71	1.85
3 800	0.12	0.22	0.33	0.42	0.52	0.72	0.92	1.09	1.25	1.41	1.54	1.54	1.54	1.59	1.72
4 000	0.12	0.22	0.34	0.44	0.53	0.72	0.92	1.10	1.26	1.40	1.52	1.52	1.52	1.52	1.55



NOTA:
ESTA TABLA INCORPORA UN FACTOR DE SERVICIO DE 1.3 PARA TRABAJO PESADO,
MULTIPLICAR LA CAPACIDAD PARA TRABAJO NORMAL POR .85 PARA TRABAJO LIVIANO,
MULTIPLICAR LA CAPACIDAD PARA TRABAJO NORMAL POR 1.20.
LAS MEDIDAS MOSTRADAS ESTÁN EN PULGADAS Y SE CONVIRTIERON EN MILIMETROS.

Figura 17-1-11 Cálculo del diámetro de la polea del eje motriz y sección transversal de la banda. (T.B. Wood's Sons Co.)

Para seleccionar la polea conducida necesitamos la tabla 17-1-12, donde entramos desde la parte superior con el diámetro de la polea motriz de 3.5", hacia abajo sobre la vertical encontraremos 650 rpm después hacia el lado izquierdo sobre la horizontal encontraremos la polea de 9" a ocupar.



DE de polea en V motriz en in./mm	DE de polea en V motriz in./mm												
	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50
	38	44	51	57	64	70	76	83	89	95	102	108	114
1.5/ 38	1750	2100	2450	2800	3150	3500	3850						
2.0/ 51	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250	3500	3750	4000	
2.5/ 64	974	1167	1360	1555	1750	1945	2140	2330	2530	2725	2915	3110	3305
3.0/ 76	797	955	1113	1272	1431	1590	1750	1910	2070	2225	2385	2545	2700
3.5/ 89	674	808	942	1077	1210	1346	1480	1615	1750	1885	2020	2155	2290
4.0/102	584	700	817	935	1050	1168	1283	1400	1518	1634	1750	1865	1985
4.5/114	516	618	720	824	926	1030	1131	1235	1339	1440	1543	1650	1750
5.0/127	462	554	646	737	830	922	1013	1105	1198	1290	1382	1473	1568
5.5/140	417	500	584	667	750	834	917	1000	1082	1167	1250	1333	1417
6.0/152	381	456	533	610	685	760	837	913	990	1065	1140	1217	1290
6.5/165	350	420	490	560	630	700	771	840	910	980	1050	1120	1190
7.0/178	324	389	454	518	584	648	713	778	843	907	973	1039	1102
8.0/203	282	339	394	451	507	564	620	676	734	789	845	902	959
9.0/229	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850
10.0/254	224	270	315	360	405	450	495	540	585	630	675	720	765
11.0/279	203	244	285	326	366	407	448	488	530	570	610	652	692
12.0/305	186	224	261	298	336	373	410	446	485	522	560	596	634

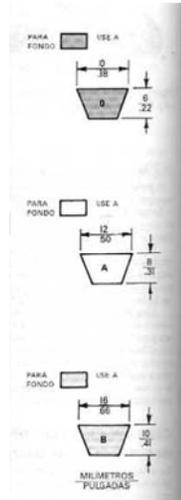
3.3. Selección de banda

Para la selección de la banda sumaremos los diámetros de las poleas obtenidas que es 3.5" + 9"=12.5" en la tabla 17-1-13 ubicamos en la parte superior las 12.5" para bajar sobre la vertical hasta encontrar los 15.9" y desplazarnos a la izquierda sobre la horizontal encontraremos la longitud de la banda que es de 52".

Tamaño de pulgada de la polea en V motriz en in./mm	Tamaño de pulgada de la polea en V motriz en in./mm	SUMA DE LOS DIÁMETROS DE BANDA EN V Y POLEA DIMENSIONES EN PULGADAS																								
		4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15	15.5	16
		100	112	125	138	150	162	175	187	200	212	225	237	250	262	275	287	300	312	325	337	350	362	375	387	400	412
50	50	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64
62	50	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66
75	50	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68
88	50	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70
100	50	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72
112	50	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74
125	50	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76
138	50	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78
150	50	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
162	50	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82
175	50	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84
187	50	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86
200	50	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88
212	50	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90
225	50	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92
237	50	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94
250	50	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96
262	50	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98
275	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100
287	50	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102
300	50	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104
312	50	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106
325	50	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108
337	50	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110
350	50	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112
362	50	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114
375	50	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116
387	50	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118
400	50	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120
412	50	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120	122
425	50	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120	122	124
437	50	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120	122	124	126
450	50	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120	122	124	126	128
462	50	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120	122	124	126	128	130
475	50	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120	122	124	126	128	130	132



Ya tenemos la longitud de nuestra banda, por lo que, solo falta seleccionar su altura y ancho, por lo tanto, nos apoyaremos de nuevo en la tabla 17-1-11, que en un costado de ésta, nos muestra la figura de las bandas, así como su altura y ancho.



Como podemos observar, en estas tablas hay tres tonos de fondo que nos indican el alto y ancho de la banda a ocupar, según la polea que hayamos seleccionado.

En nuestro caso la polea de 3.5" es la que nos rige con un fondo blanco donde encontramos el ancho de 12mm y con 8mm de altura.

Verificando los datos del libro:

Datos:

Hp: 0.85

Rpm: 1750 = W_1

Polea motriz: 3.5" = D_1

Polea conducida: 9" = D_2

Aplicando la siguiente fórmula para obtener las rpm que necesitaremos.

$W_1 \times D_1 = W_2 \times D_2$ despejamos W_2

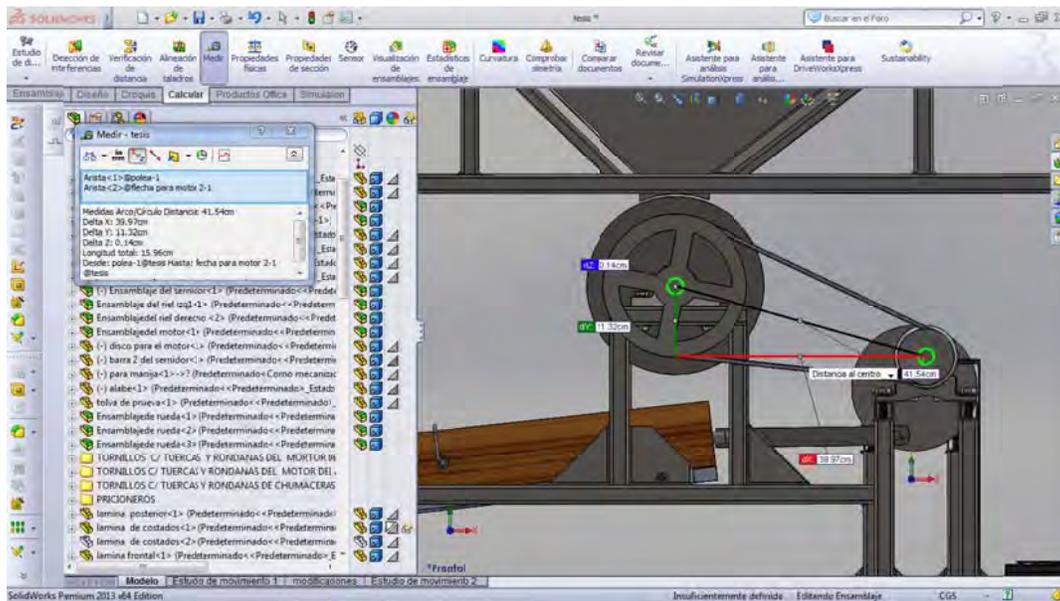
$W_2 = \frac{W_1 \times D_1}{D_2}$ sustituyendo valores

$$W_2 = \frac{1750 \text{ rpm} \times 3.5''}{9''} = 680 \text{ rpm}$$

Con este valor de 680 rpm nos damos cuenta que tenemos 30 rpm más que las de la tabla 17-1-12 así que damos por buenos los valores del libro.

En la siguiente imagen podemos ver la distancia que existe entre los centros de las poleas.



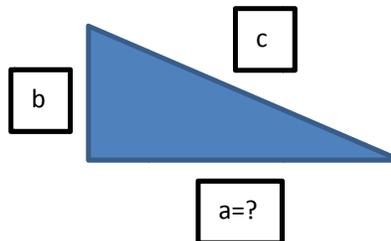


La distancia que tenemos entre centros es de 41.04 cm y en la tabla 17-1-13 nos da una distancia entre centros de $15.9''=40.39\text{cm}$. Como se ve en la siguiente imagen. Considerando que hubo cambios de alturas en las bases de los motores y de chumaceras, por medio de la fórmula de pitágoras obtendremos la distancia correcta.

a=?
b=11.32 cm
c=40.39 cm

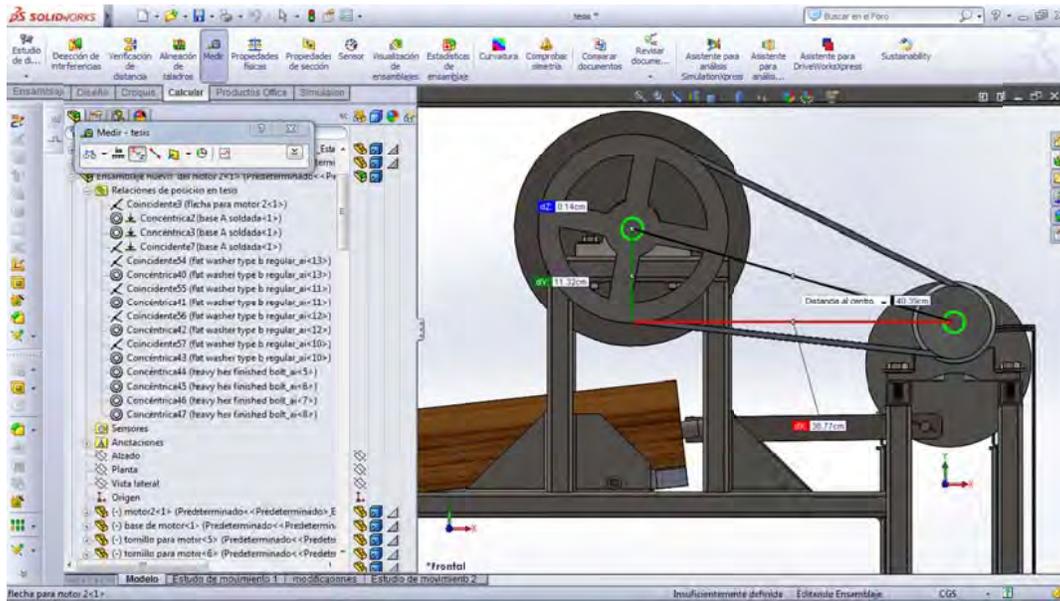
$$a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

a= 38.77 cm

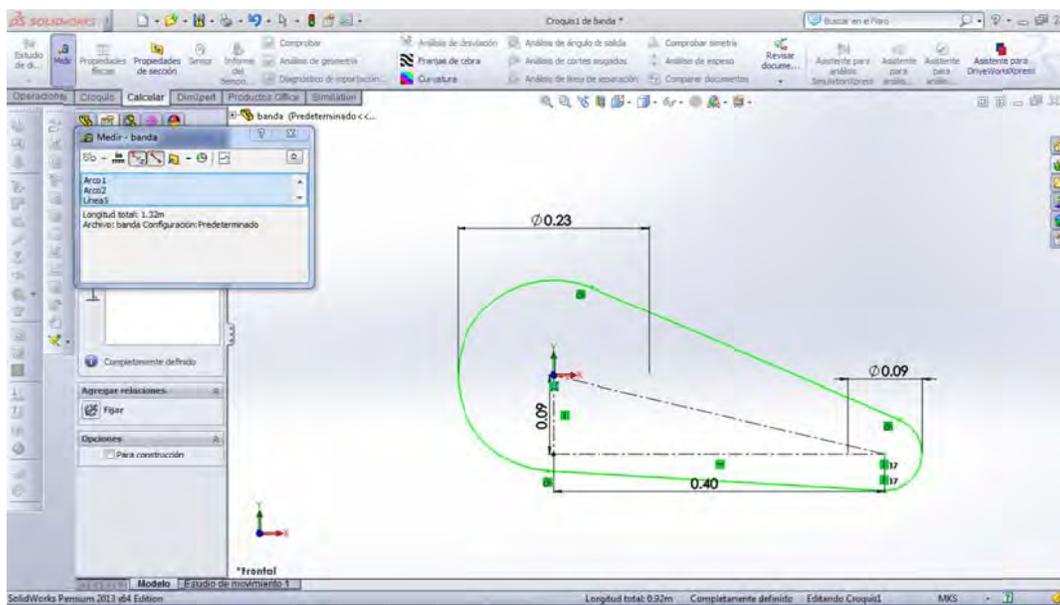


En la siguiente imagen podemos ver como concuerdan nuestros datos de longitud de centros a centros.





En la siguiente imagen podemos ver que la longitud total de la banda es como la marca el libro de $52'' = 1.32\text{mts}$



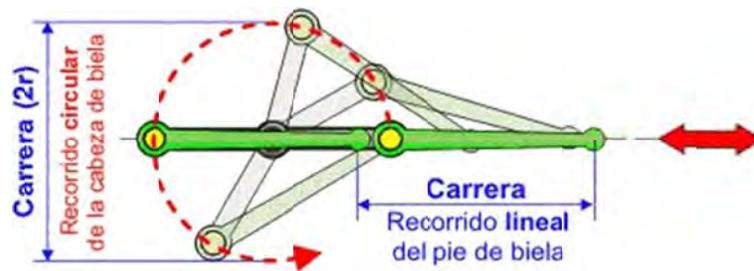
3.4. Diseño de pie de biela

El **mecanismo de biela - manivela** es un mecanismo que transforma un movimiento circular en un movimiento de traslación, o viceversa. El ejemplo actual más común se encuentra en el motor de combustión interna de un automóvil, en el cual el movimiento lineal del pistón producido por la explosión de la gasolina se transmite a la biela y se convierte en movimiento circular en el cigüeñal.

Para el diseño de estos mecanismos debemos que tener en cuenta los siguientes puntos:

- ❖ La longitud del brazo de la manivela determina el movimiento del pie de la biela (carrera), por lo tanto, debemos diseñar la manivela con longitud mucho más corta que la biela.

Carrera= 2 veces el radio de la manivela



- ❖ Para que el sistema funcione adecuadamente se debe emplear bielas cuya longitud sea, al menos, 4 veces el radio de giro de la manivela a la que esta acoplada.

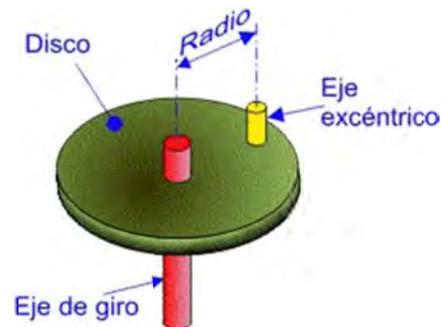
Excéntrica

La excéntrica como el resto de los operadores similares a ella: manivela, pedal, cigüeñal... etc. derivan de la rueda y se comportan como una palanca.

Desde el punto de vista técnico la excéntrica es básicamente un disco (rueda) dotado de 2 ejes de giro y el excéntrico. Por lo tanto se distinguen en ella tres partes.

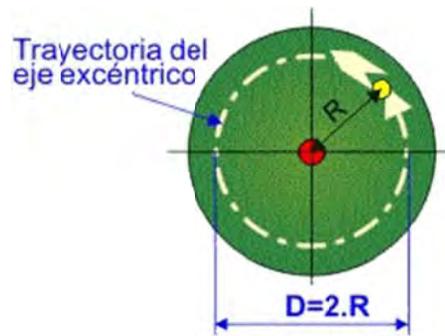


- ❖ El **disco** sobre el que se sitúan los dos ejes.
- ❖ El **eje de giro** que está situado en el punto central del disco (o rueda) y es el que guía su movimiento giratorio.
- ❖ El **eje excéntrico**, que está situado paralelo al anterior pero a una cierta distancia (radio) del mismo.



Al girar el disco, el *Eje excéntrico* describe una circunferencia alrededor del *Eje de giro* cuyo radio viene determinado por la distancia entre ambos.

El disco suele fabricarse en acero o fundición, macizo.



Los cálculos son los siguientes:

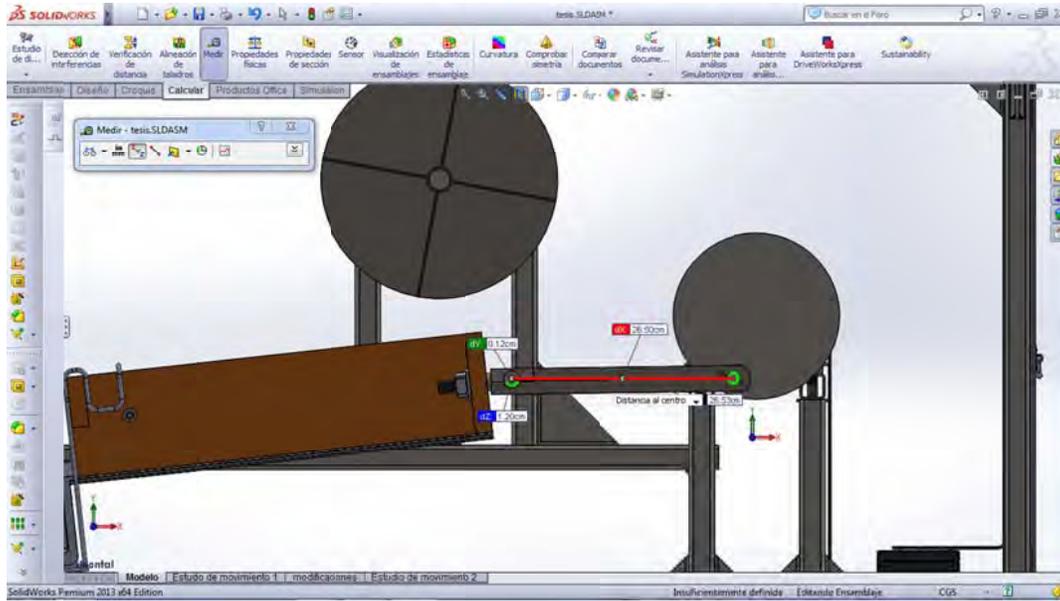
Formula: $(2R)$ carrera

Radio= 8 cm.

Carrera $2 * 8 = 16$ cm.

Esta es la distancia mínima que debemos de tener para que funcione el mecanismo de biela.





En la figura anterior podemos apreciar que tenemos 26.50 cm de distancia entre centros por lo tanto nuestra distancia de Carrera es apropiada.



3.5. Diagrama de circuitos electrónicos

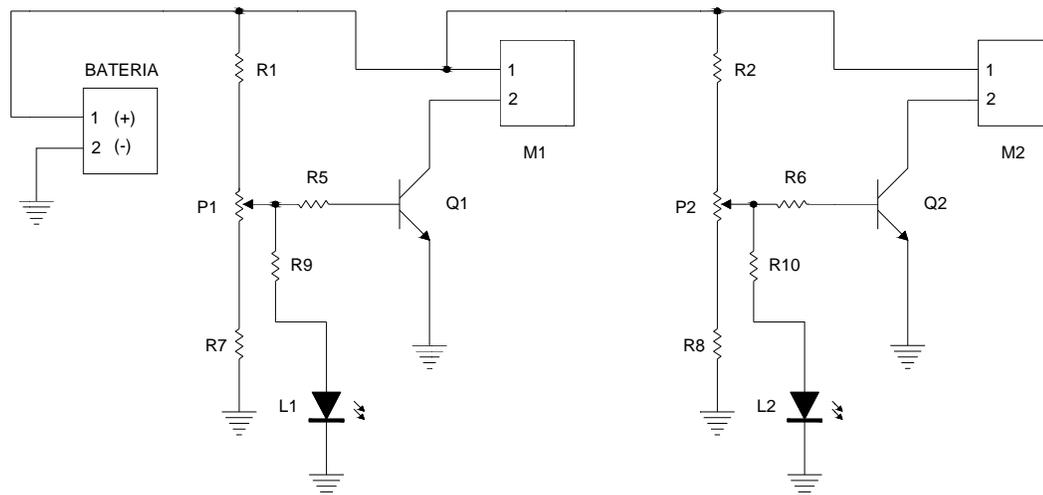
Para este prototipo es indispensable tener un control de las RPM de los motores para hacer girar más rápido el sistema del cernidor que los alabes, por lo cual se considera el siguiente circuito eléctrico.

Con este circuito podemos controlar las revoluciones de motores de corriente directa. Los cuales podemos operar de un rango de 1 volts a 24 volts con una carga máxima de 4 amperes.

Está conformado por los siguientes componentes:

- 2 Semiconductores: transistor NPN TIP 31
- 2 Diodo emisor de luz-led
- Resistores de ¼ w
- 6 resistencias de 1K (café-negro-rojo-oro)
- 2 resistencias de 10 K (café-negro-naranja-oro)
- 2 potenciómetros de 50 K
- 2 disipadores de calor
- 2 conectores

DIAGRAMA ELÉCTRICO



4.- Planos

4.1.- Planos de conjunto.

Ahora se tratará de identificar las diferentes piezas que componen la máquina, para ello necesitamos:

- Colocar un número dentro de cada círculo (marca) y después asignarle un nombre que colocaremos en el listado situado bajo el dibujo.
- Marca los operadores repetidos (colocarles una flecha con un círculo en el extremo y un número dentro) con el mismo que sus iguales (hay varias poleas, ejes, escuadras)

4.2.- Plano general.

Ahora que conocemos todos los operadores que necesitamos, solo nos queda elegir las medidas generales de la máquina. Para ello debemos de acotar el plano siguiente indicado dichas medidas en milímetros (algunas cotas ya están completas, a otras les falta la cifra y otras están sin indicar).

Es importante saber que solo se coloca la cifra (el numero) y que no podemos indicar tras la unidad de medida (como todos sabemos que la medida está en milímetros, no es necesario colocar el mm que lo indica).

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. ESTRUCTURA DE PTR | 15. POLEA DE 9 PULG. |
| 2. CERNIDOR | 16. POLEA DE 3.5 PULG. |
| 3. MANIJA | 17. MOTOR DE ALABE |
| 4. MALLA | 18. LLANTAS |
| 5. RIEL DE 600 MM IZQ. | 19. TOLVA |
| 6. RIEL DE 600 MM DER. | 20. LAMINA LATERARES |
| 7. CANASTA DE ALAMBRON | 21. LAMINA POSTERIOR |
| 8. BANDEJA DE RESIDUOS | 22. LAMINA FRONTAL |
| 9. MANIVELA | 23. TAPA FRONTAL |
| 10. MOTOR DE CERNIDOR | 24. TAPA POSTERIOR |
| 11. DISCO PARA MANIVELA | 25. PASADOR |
| 12. CHUMACERA | |
| 13. ALABE | |
| 14. EJE DE ALABE | |

Nota: Los planos se pueden ver en el anexo.



5. Conclusiones

Realizando el diseño de este prototipo con la finalidad de terminar en menos tiempo el tapete de aserrín nos damos cuenta que nuestro tercer diseño sufre modificaciones, las cuales son mínimas sobre las piezas que ya habíamos diseñado o propuesto, del dibujo que se realizó a mano alzada. Cabe mencionar que estas modificaciones fueron para optimizar el cernidor y así tener un mejor funcionamiento.

Al realizar el video de funcionamiento nos sirve para ver que todos los componentes funcionan bien y no se encuentran en colisión durante el ensamble. Denotamos con esto que comprobamos el correcto funcionamiento sin error alguno.

Modificaciones realizadas:

1. Los rieles donde se desplaza el cernidor lo inclinamos.
2. Se levantó un poco más la estructura donde descansan las chumaceras.
3. Se redujo el tamaño de la tolva.
4. Se modificó la puerta para la extracción de los residuos.

Así podemos dar una conclusión satisfactoria con este prototipo de cernidor de aserrín que si cumplirá con los objetivos planeados.

Mencionar mejoras continuas a futuro son las siguientes.

- 1.- Que el residuo o grumos se extraigan de forma mecánica y sea vertido de nuevo al cernidor.
- 2.-Paro de motores con una obstrucción en el sistema.
- 3.-Que el al avanzar ponga el aserrín sin dejar marca con las llantas ya que esto se podrá hacer con un balance autónomo.
- 4.-Este sería el último y más complicado por las dimensiones del cernidor que debe contener diferentes colores de aserrín. Lograr cernir el aserrín, pero ya sin moldes, que sea por medio de un sistema CNC, basándose en imagen digital y también que el avance del cernidor sea conforme va formando la imagen de aserrín.

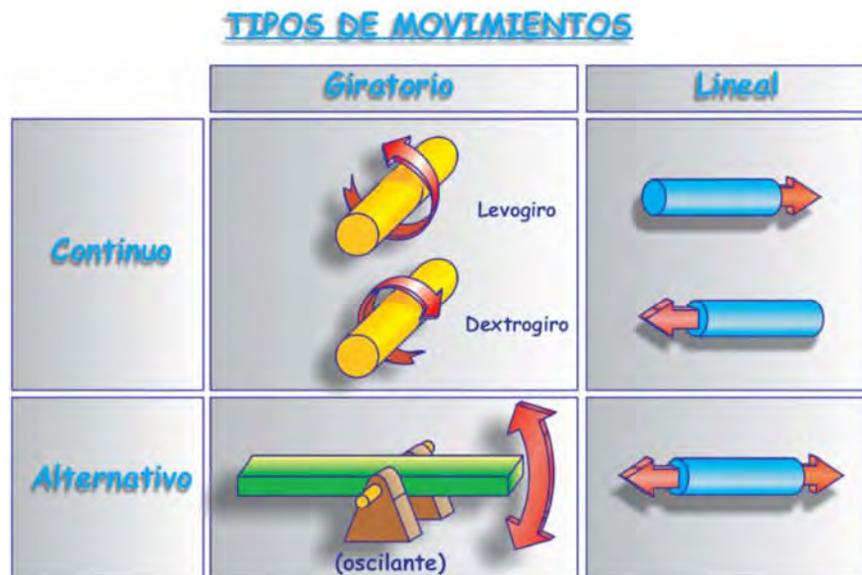


6.- Anexo

6.1.- BIBLIOGRAFÍAS.

- DIBUJO Y DISEÑO EN INGENIERIA de Jay D. Helsel/Cecil Jensen/Dennis R. Short
Sexta edición
- http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/andared02/maquinas/

6.2.- Tipo de movimientos.



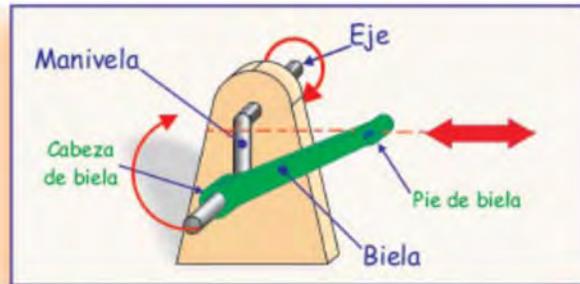
TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTOS

Movimiento de entrada	Movimiento de salida	Posible solución
Giratorio	Giratorio	Ruedas de fricción polea-Correa Cadena-Piñón Engranajes Engranaje-Tornillo sinfín
	Oscilante	Excéntrica-Biela-Palanca Leva-Palanca
	Lineal alternativo	Excéntrica-Biela-émbolo Leva-Émbolo
	Lineal continuo	Rodillo-Cinta Cremallera-Piñón Tornillo-Tuerca
Oscilante	Giratorio	Palanca-Biela-Manivela
Lineal continuo	Giratorio	Cremallera-Piñón Cadena-Piñón Aparejo de poleas Rueda
Lineal alternativo	Gir. continuo	Biela-Manivela (Excéntrica-Biela) Cigüeñal-Biela
	Lineal alternativo	Palancas
	Oscilante	

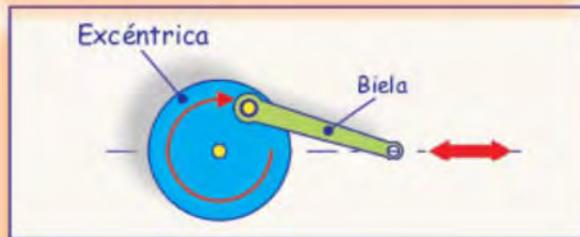
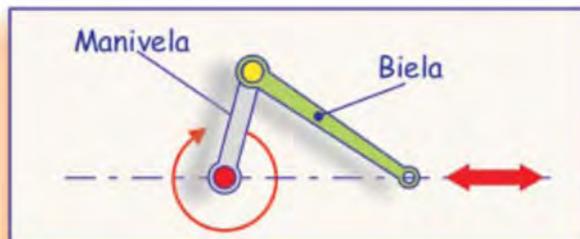
6.3.- Biela - Manivela.



BIELA-MANIVELA

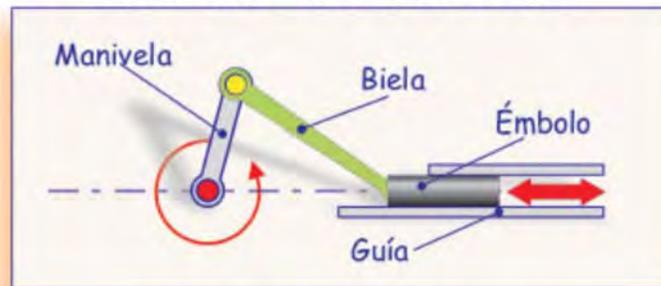


Convierte un movimiento giratorio continuo en uno lineal alternativo, o viceversa.



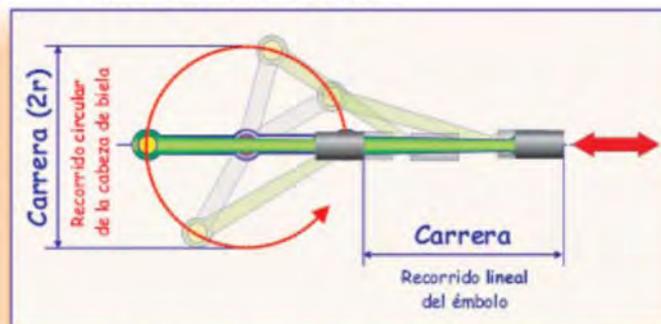
BIELA-MANIVELA-ÉMBOLO

Sistema BIELA-MANIVELA-ÉMBOLO



Mejora el sistema Biela-Manivela al proporcionar un movimiento lineal alternativo perfecto.

CARRERA DEL ÉMBOLO



La longitud del brazo de la manivela (r) determina la carrera ($2r$) del émbolo

Este sistema es totalmente reversible, pues se puede imprimir un movimiento lineal alternativo al pie de biela y obtener un giratorio en el eje de la manivela.

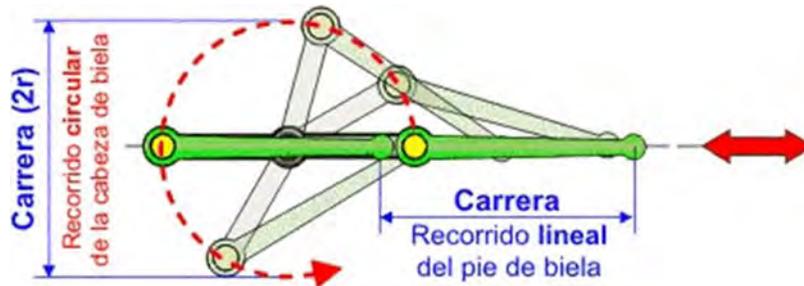
Características

A la hora de diseñar estos mecanismos tenemos que tener en cuenta que:

- La longitud del brazo de la manivela determina el movimiento del pie de la biela (**carrera**), por tanto, hemos de diseñar la manivela con longitud mucho más corta que la biela.

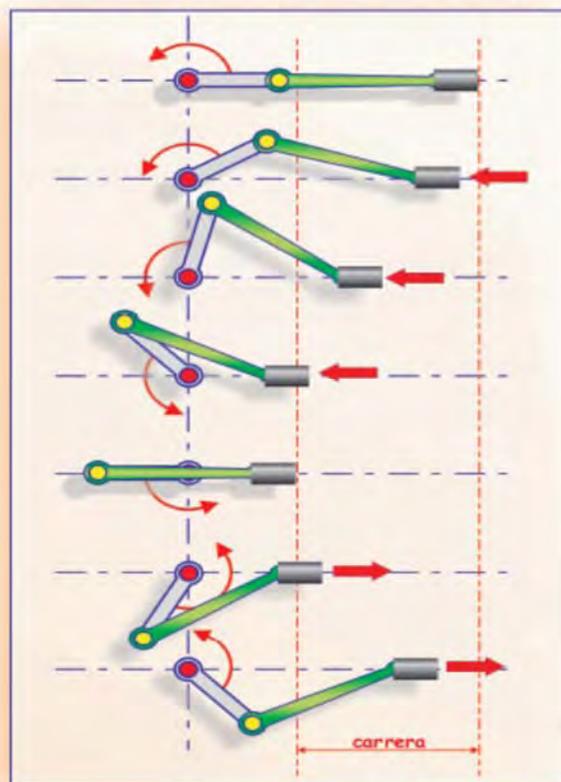
$$\text{Carrera} = 2 \text{ veces el radio de la manivela}$$





- Para que el sistema funcione adecuadamente se deben emplear bielas cuya longitud sea, al menos, 4 veces el radio de giro de la manivela a la que está acoplada.
- Cuando tenemos que transformar movimiento giratorio en alternativo, el eje de la manivela es el elemento motriz y el pie de biela se conecta al elemento resistente (potencia útil). Esto hace que la fuerza aplicada al eje se reduzca en proporción inversa a la longitud de la manivela, por lo que **cuanto mayor sea la manivela menor será la fuerza que aparece en su empuñadura** y consecuentemente en el pie de la biela.
- Las *cabezas de las bielas* deben de estar centradas en la empuñadura sobre la que giran, por lo que puede ser necesario aumentar su anchura (colocación de un casquillo).

BIELA-MANIVELA (ÉMBOLO)

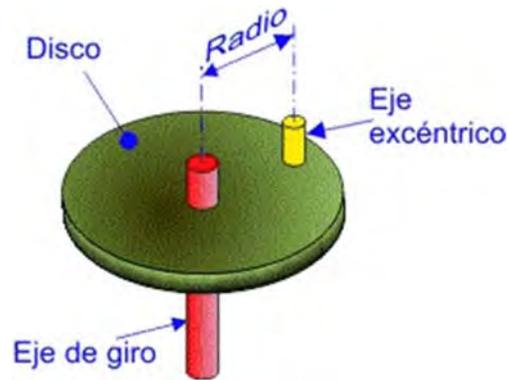


6.4.- Excéntrica.

Tanto la excéntrica como el resto de operadores similares a ella: manivela, pedal, cigüeñal... derivan de la [rueda](#) y se comportan como una [palanca](#).

Desde el punto de vista técnico la **excéntrica** es, básicamente, un disco (rueda) dotado de dos ejes: Eje de giro y el excéntrico. Por tanto, se distinguen en ella tres partes claramente diferenciadas:

- El **disco**, sobre el que se sitúan los dos ejes.
- El **eje de giro**, que está situado en el punto central del disco (o rueda) y es el que guía su movimiento giratorio .
- El **eje excéntrico**, que está situado paralelo al anterior pero a una cierta distancia (Radio) del mismo.



Al girar el disco, el *Eje excéntrico* describe una circunferencia alrededor del *Eje de giro* cuyo radio viene determinado por la distancia entre ambos.

El disco suele fabricarse en acero o fundición, macizo o no



6.5.- Polea.

Las **poleas** son ruedas que tienen el perímetro exterior diseñado especialmente para facilitar el contacto con cuerdas o correas.

En toda polea se distinguen tres partes: **cuerpo, cubo y garganta**.



- El **cuerpo** es el elemento que une el cubo con la garganta. En algunos tipos de poleas está formado por radios o aspas para reducir peso y facilitar la ventilación de las máquinas en las que se instalan.
- El **cubo** es la parte central que comprende el agujero, permite aumentar el grosor de la polea para aumentar su estabilidad sobre el eje. Suele incluir un **chavetero** que facilita la unión de la polea con el eje o árbol (para que ambos giren solidarios).
- La **garganta** (o **canal**) es la parte que entra en contacto con la *cuerda* o la *correa* y está especialmente diseñada para conseguir el mayor agarre posible. La parte más profunda recibe el nombre de **llanta**. Puede adoptar distintas formas (plana, semicircular, triangular...) pero la más empleada hoy día es la **trapezoidal**.

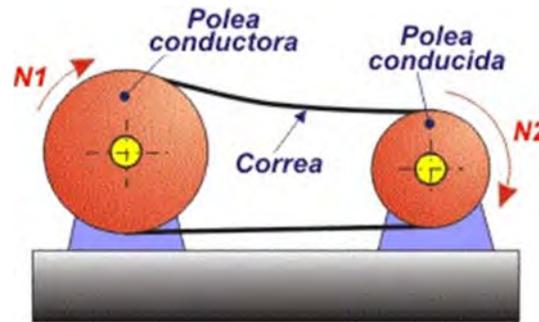
Las poleas empleadas para tracción y elevación de cargas tienen el perímetro **acanalado** en forma de **semicírculo** (para alojar cuerdas), mientras que las empleadas para la transmisión de movimientos entre ejes suelen tenerlo **trapezoidal o plano** (en automoción también se emplean correas *estriadas y dentadas*)

Para cuerdas	Para correas		
Semicircular	Trapezoidal	Plana	Estriada



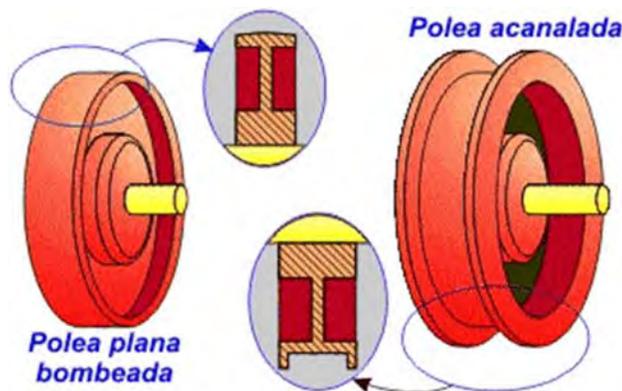
6.6.- Polea de correa.

La **polea de correa** trabaja necesariamente como polea **fija** y, al menos, se une a otra por medio de una correa, que no es otra cosa que un anillo flexible cerrado que abraza ambas poleas.



Este tipo de poleas tiene que evitar el deslizamiento de la correa sobre ellas, pues la transmisión de potencia que proporcionan depende directamente de ello. Esto obliga a que la forma de la garganta se adapte necesariamente a la de la sección de la correa empleada.

Básicamente se emplean dos tipos de correas: **planas** y **trapezoidales**.

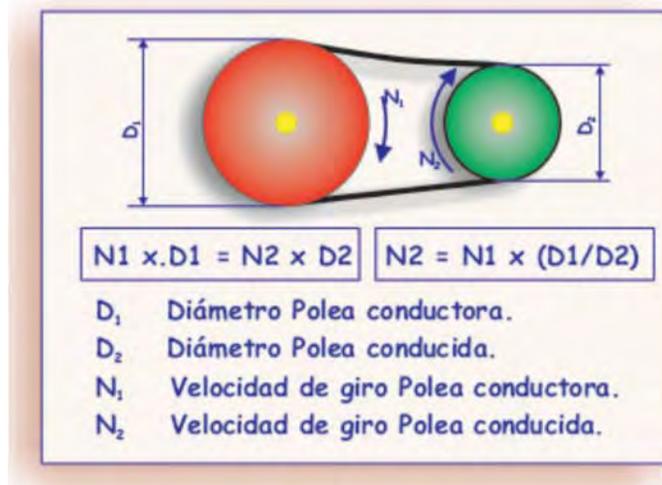
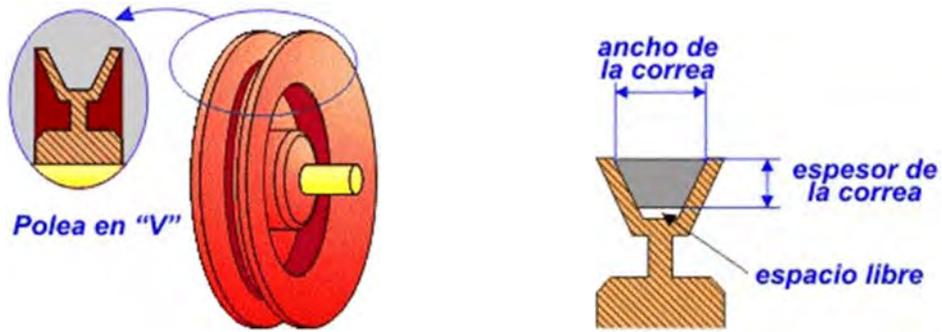


Las **correas planas** exigen poleas con el perímetro ligeramente bombeado o acanalado, siendo las primeras las más empleadas.

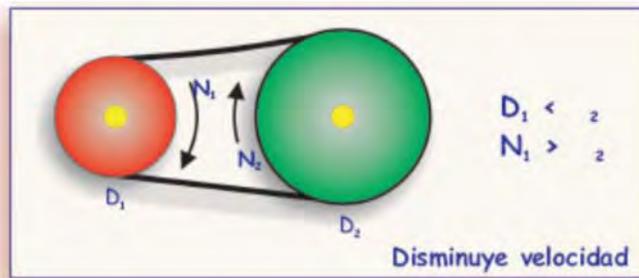
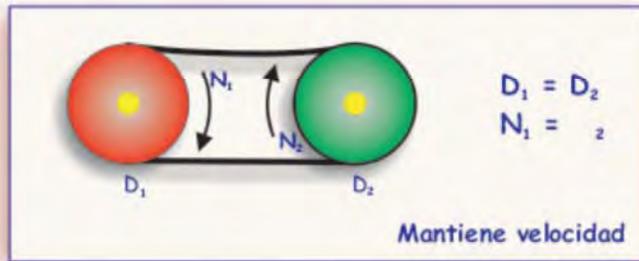
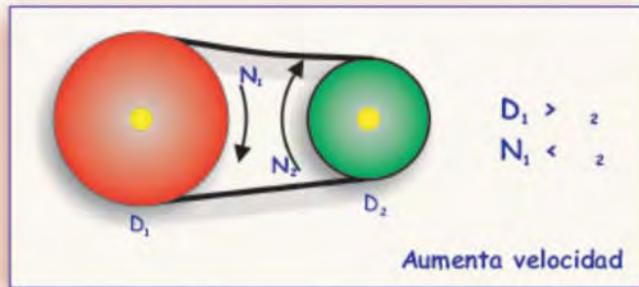
En algunas aplicaciones especiales también se emplean *correas estriadas* y *de sincronización* que exigen la utilización de sus correspondientes poleas.

Las **correas trapezoidales** son las más empleadas existiendo una gran variedad de tamaños y formas. Su funcionamiento se basa en el efecto cuña que aparece entre la correa y la polea (a mayor presión mayor será la penetración de la correa en la polea y, por tanto, mayor la fuerza de agarre entre ambas). Esto obliga a que la correa no apoye directamente sobre la llanta de la garganta, sino solamente sobre las paredes laterales en forma de "V".

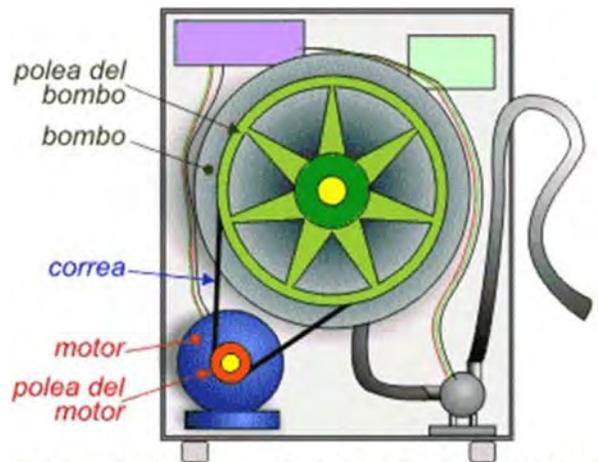




SISTEMA POLEA-CORREA



Utilidad



Transmisión de movimiento en una lavadora

Su utilidad se centra en la transmisión de movimiento giratorio entre dos ejes distantes; permitiendo aumentar, disminuir o mantener la velocidad de giro, mientras mantiene o invierte el sentido.

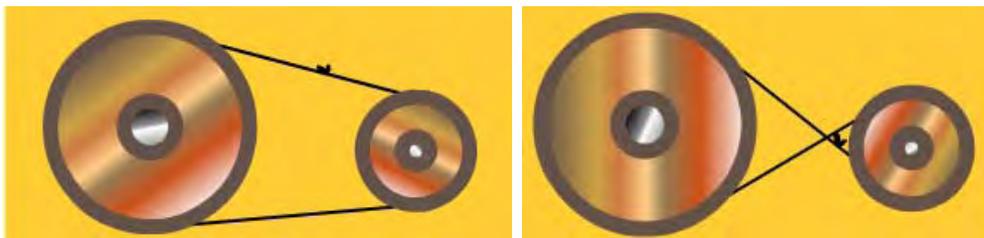
La podemos encontrar en lavadoras, ventiladores, lavaplatos, pulidoras, videos, multicultores, cortadores de carne, taladros, generadores de electricidad, cortadoras de césped, transmisiones de motores, compresores, tornos... en forma de [multiplicador de velocidad](#), [caja de velocidades](#) o [tren de poleas](#).

6.7.- transmisión por poleas.

Se utiliza para transmitir movimientos entre ejes que estén alejados.

El elemento de arrastre que se utiliza para transmitir el movimiento entre 2 poleas se llama correa de transmisión.

Observa, como dependiendo de la forma de montaje de la correa de transmisión, podemos hacer 2 poleas movidas giren en el mismo sentido o en sentidos opuestos.



En un sistema de dos poleas, la polea que se mueve se llama conductora y la que es movida conducida.



La diferencia de diámetros entre la polea conductora y la conducida no debe ser excesivamente grande ya que, entonces, la correa de transmisión “abrazara” poco a la polea menor y abra muchas posibilidades de que patine o deslice.

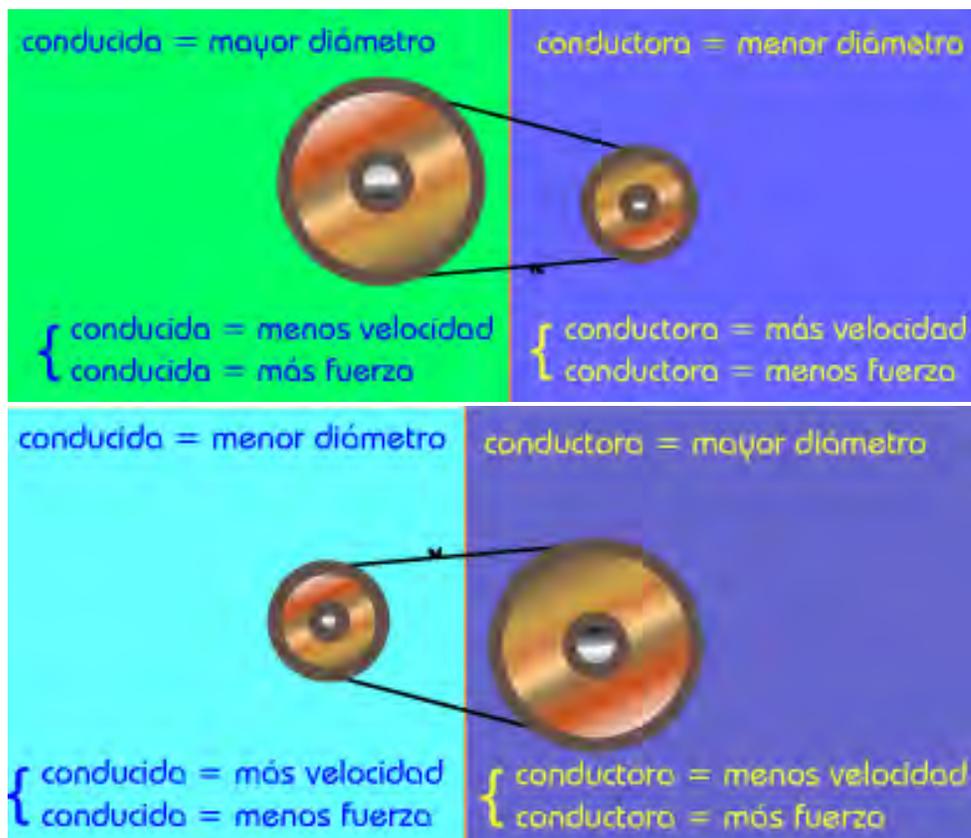
La polea conductora irá solidaria a un eje, que a su vez, será movido, por una maquina motriz o motor.

La conducida también estará acoplada a un eje, donde encontraremos la resistencia que tendremos que vencer.

Ley de transmisión

El colocar poleas de distintos tamaños en el mismo mecanismo, tiene un motivo practico.

Variando los diámetros de las poleas podemos cambiar la velocidad de las distintas partes de un mecanismo y la fuerza que este puede llegar a desarrollar.



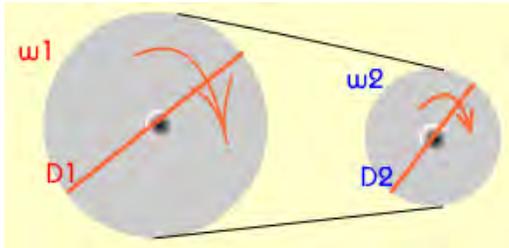
Dependiendo de qué maquina queramos construir, nos puede interesar fuerza o velocidad.



La transmisión por correa se puede expresar con una ley similar a la ley de la palanca.

La ley de transmisión será:

$$\omega_1 \times D_1 = \omega_2 \times D_2$$



La velocidad de giro, ω , se expresa en r.p.m. (revoluciones por minuto) y el diámetro, D , en milímetros.

Las flechas indican las velocidades de giro, (ω). Cada vez que lleguen al mismo punto del que partieron, la polea habrá recorrido una revolución.

La relación de transmisión será:

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

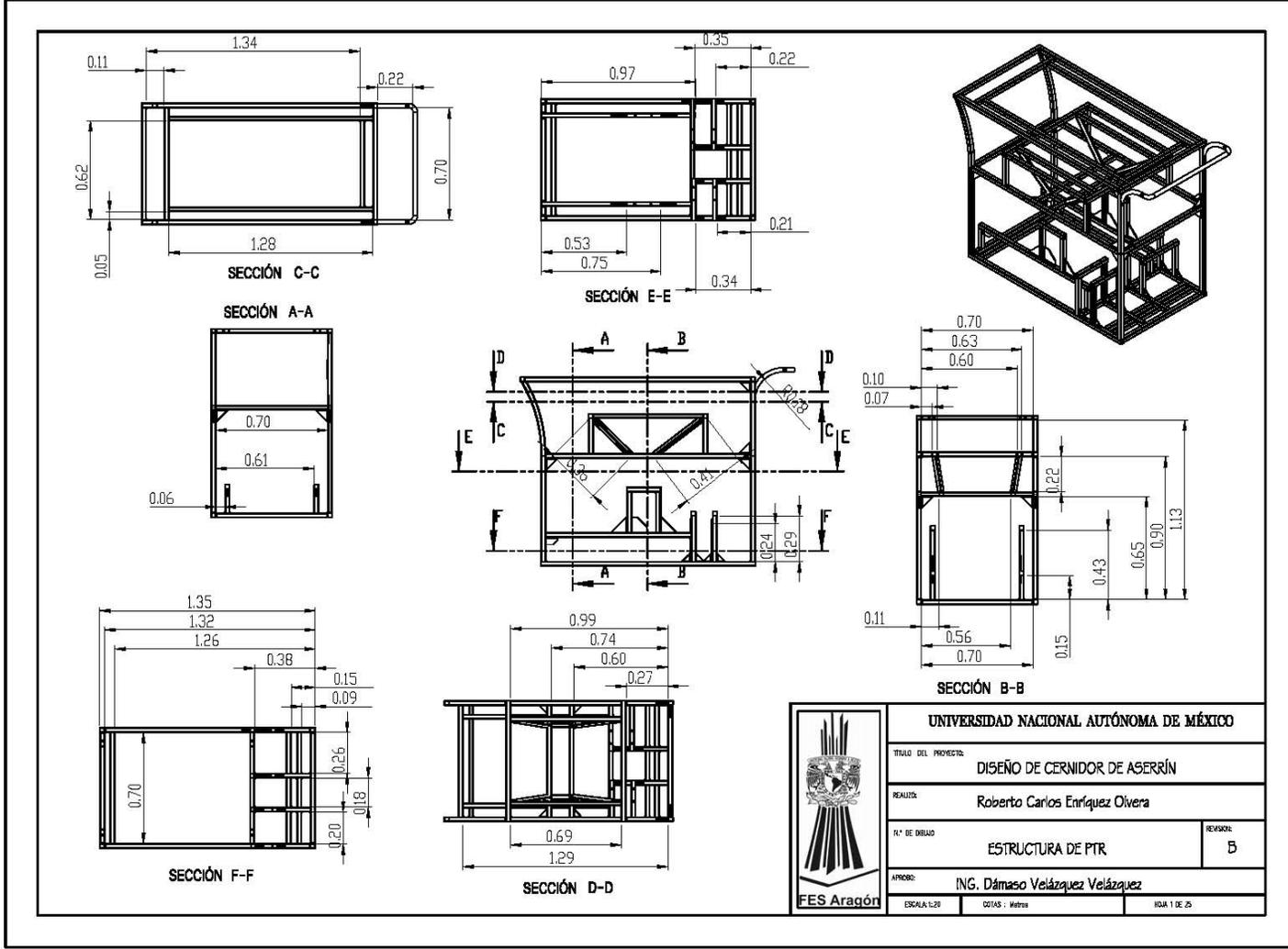
Tanto en la ley de transmisión, como en la relación de transmisión, no se hace distinción entre polea conductora o conducida.

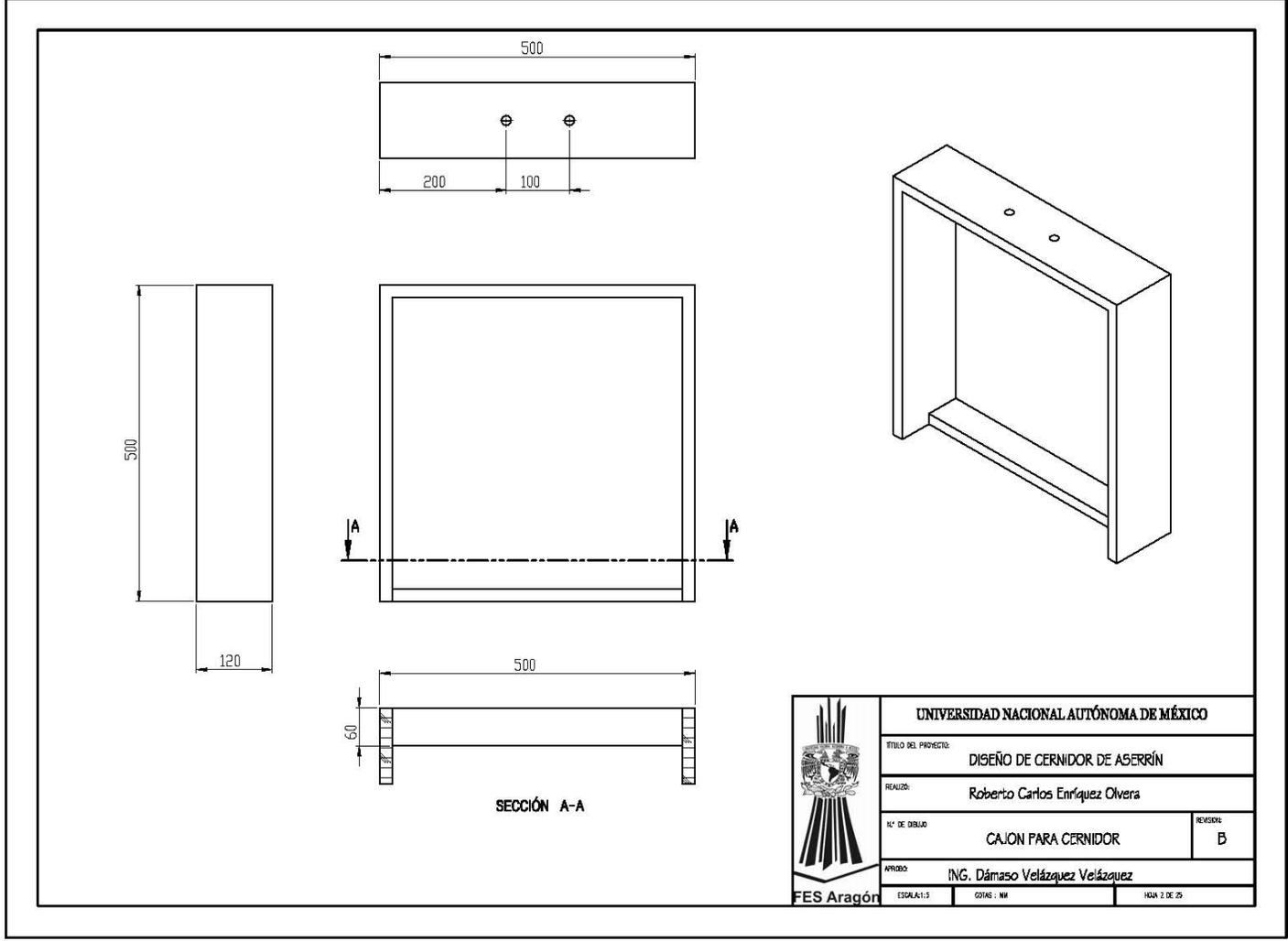
Eso dependerá de nosotros y de lo que queramos obtener en la transmisión.

Ejemplo



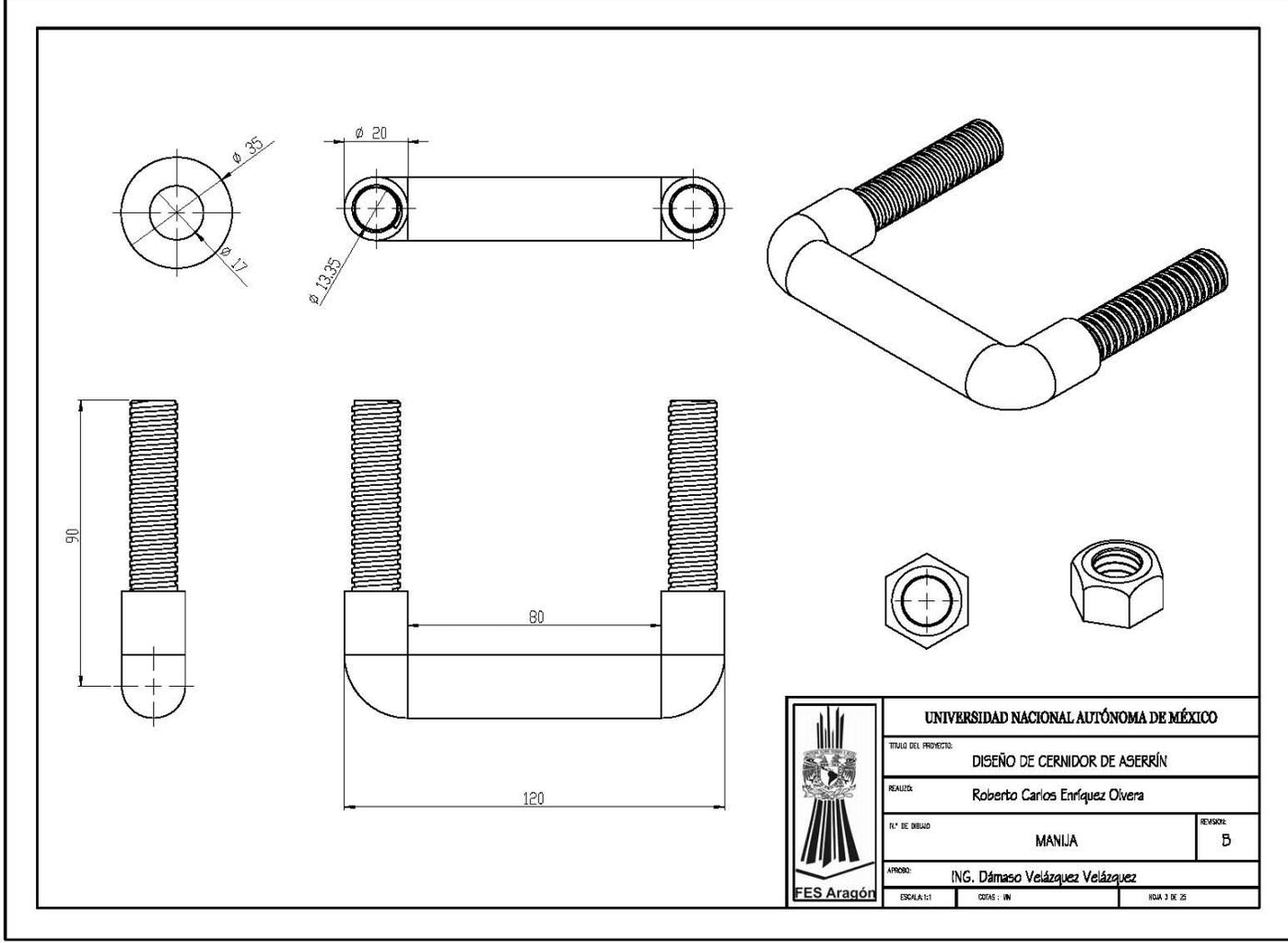
6.8.- Planos.

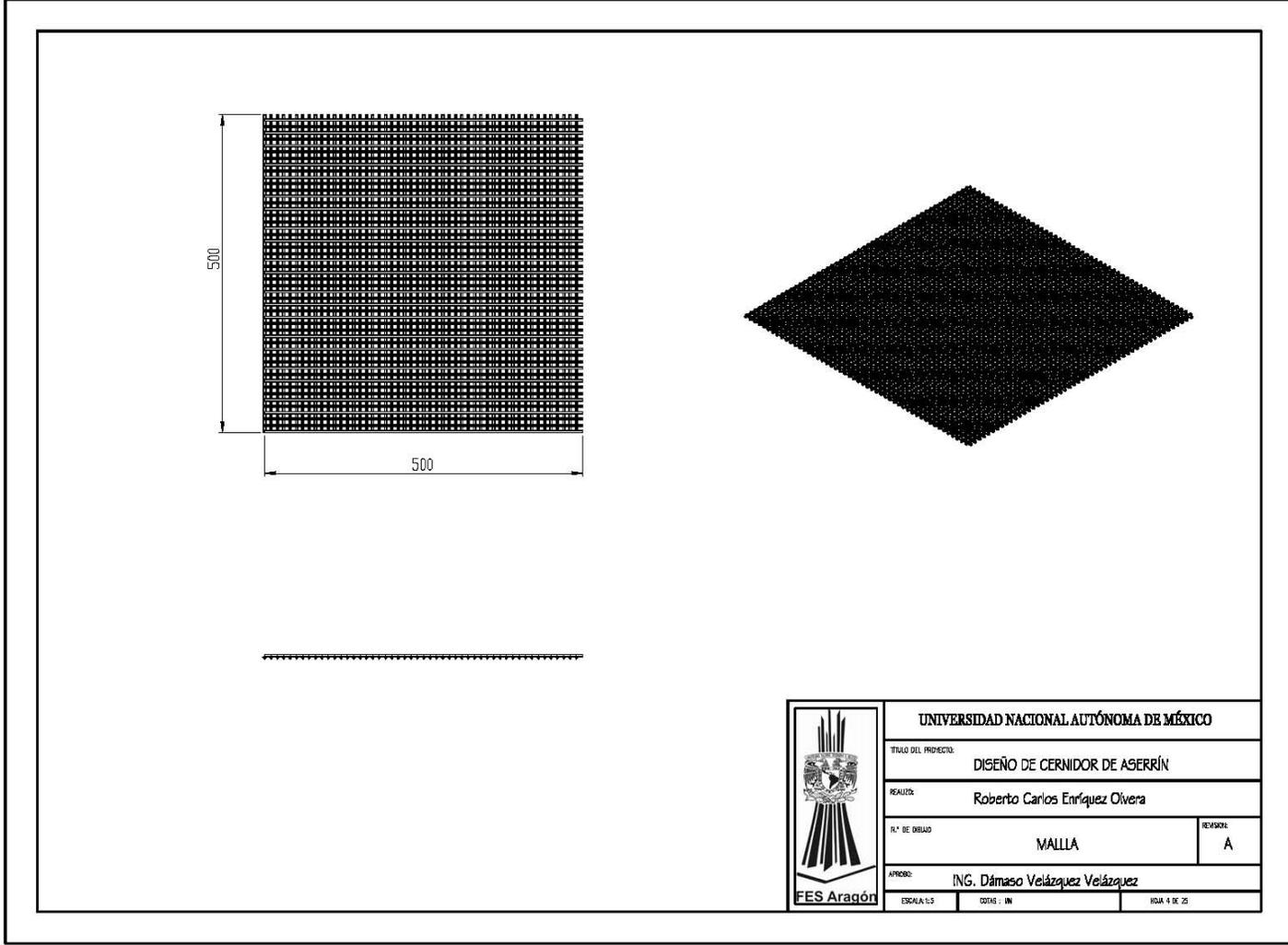


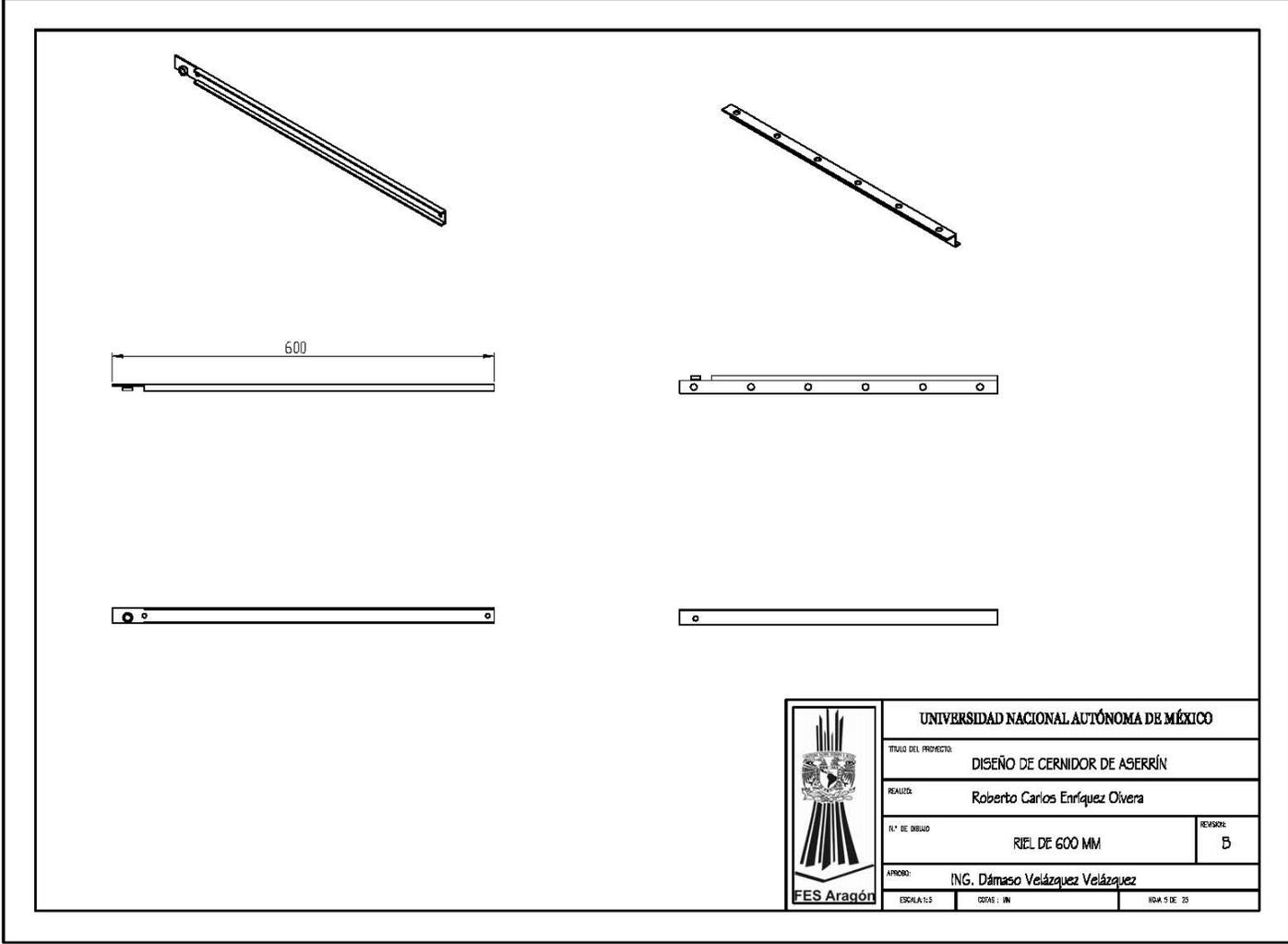


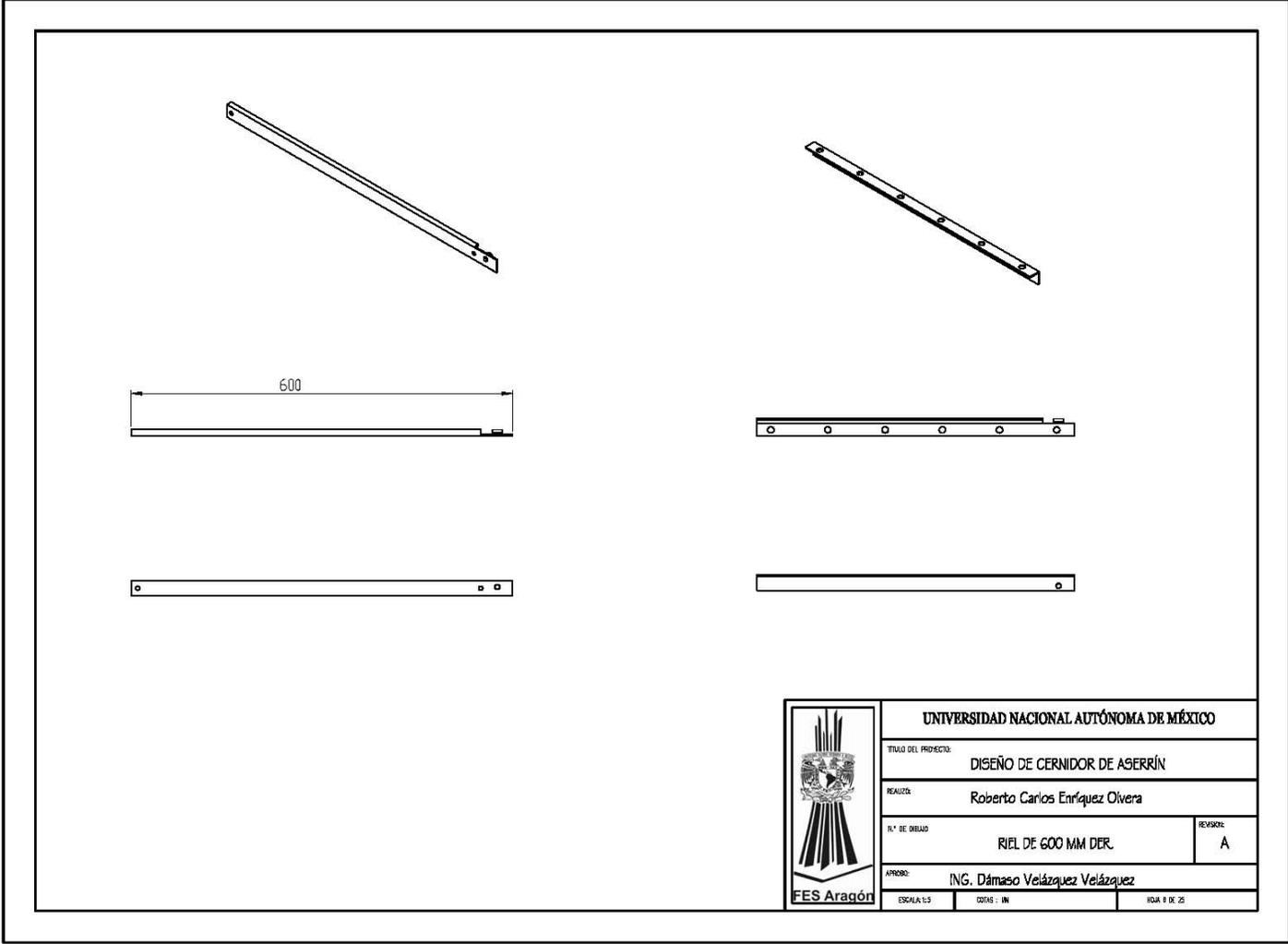
	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
	TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO DE CERNIDOR DE ASERRÍN	
	REALIZADO: Roberto Carlos Enriquez Olvera	
	Nº DE DIBUJO: CAJON PARA CERNIDOR	REVISOR: B
	APROBADO: ING. Dámaso Velázquez Velázquez	
ESCALA: 1:1	CONT.: NI	Hoja 2 de 25

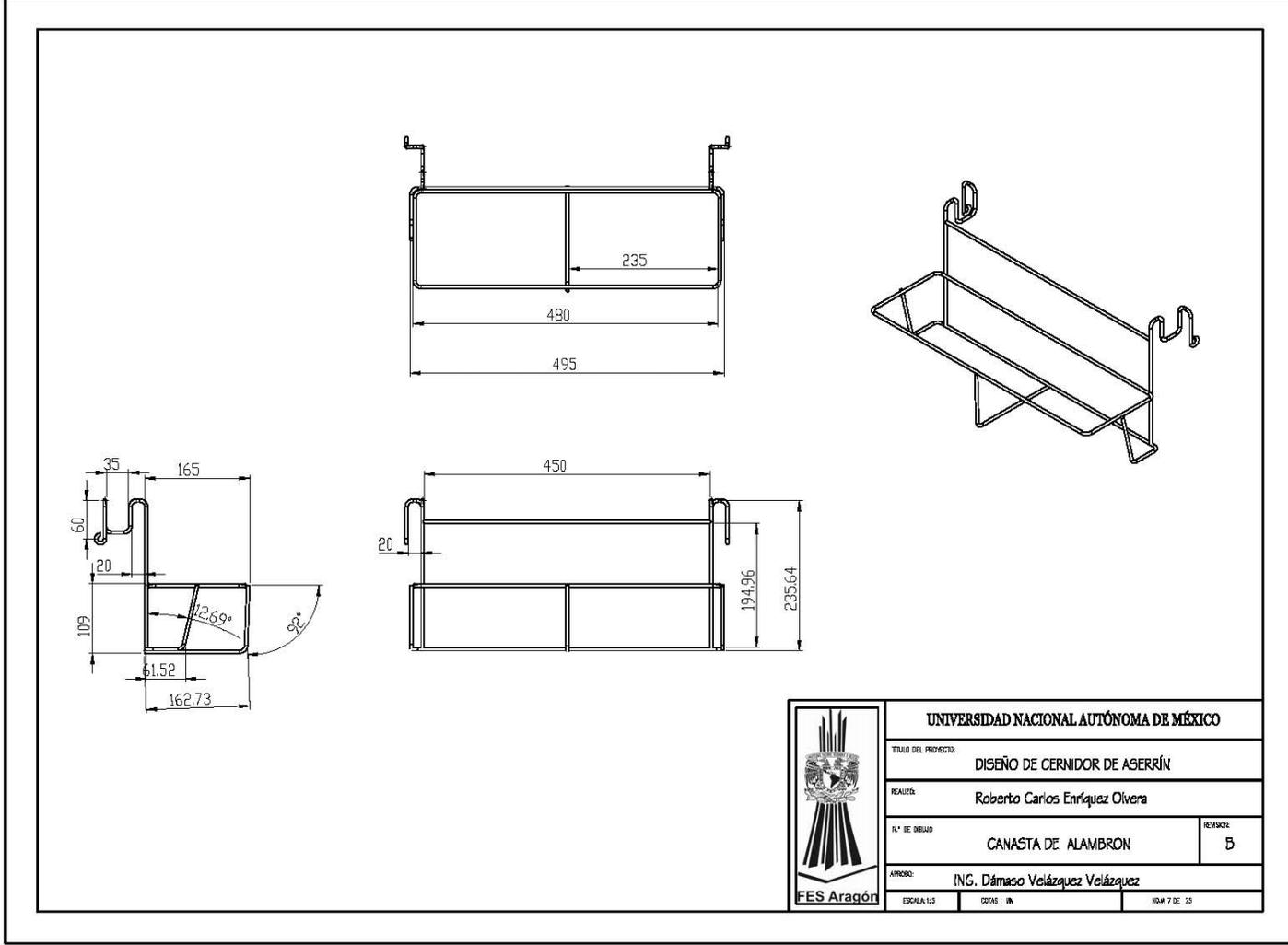


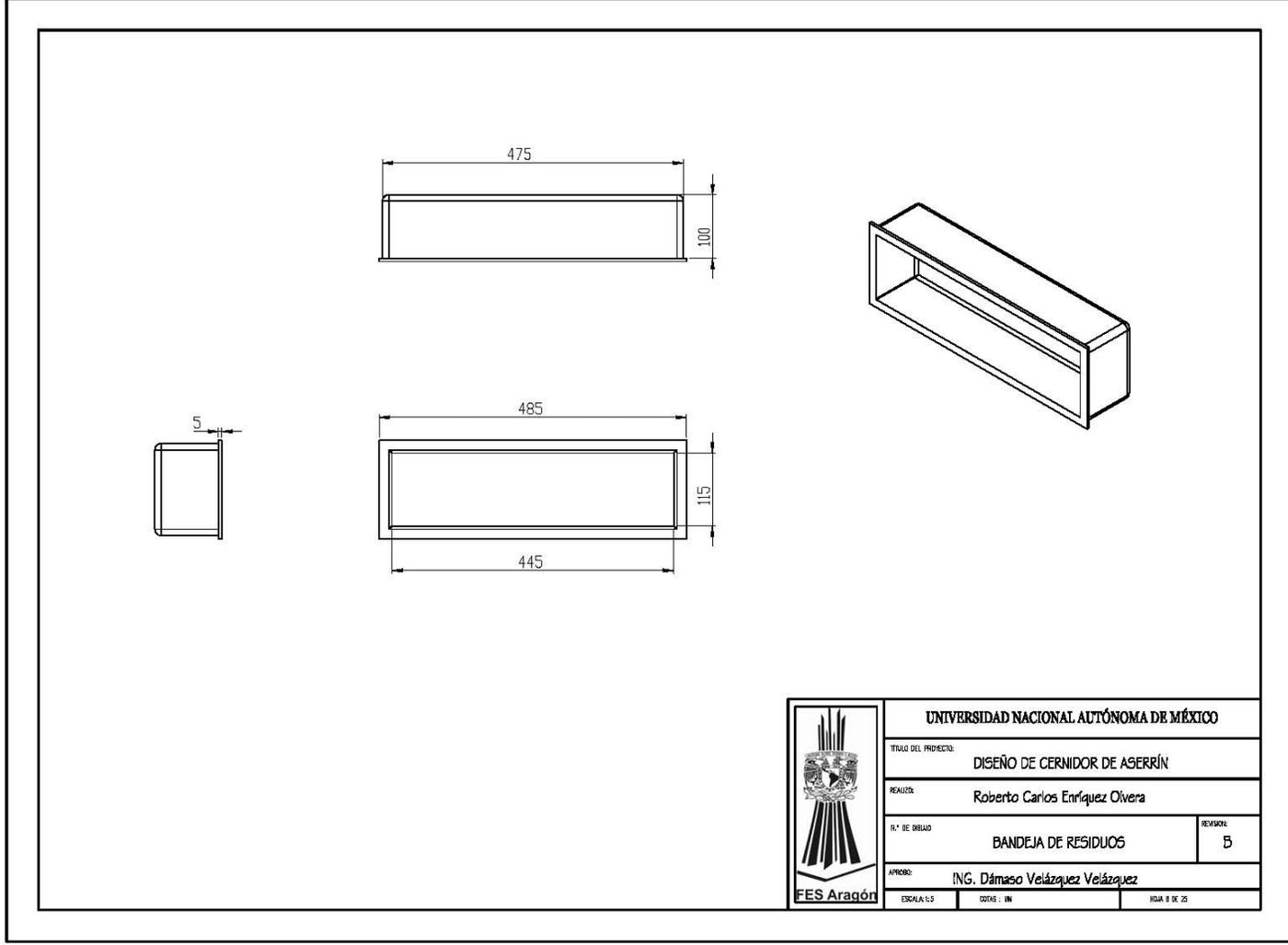


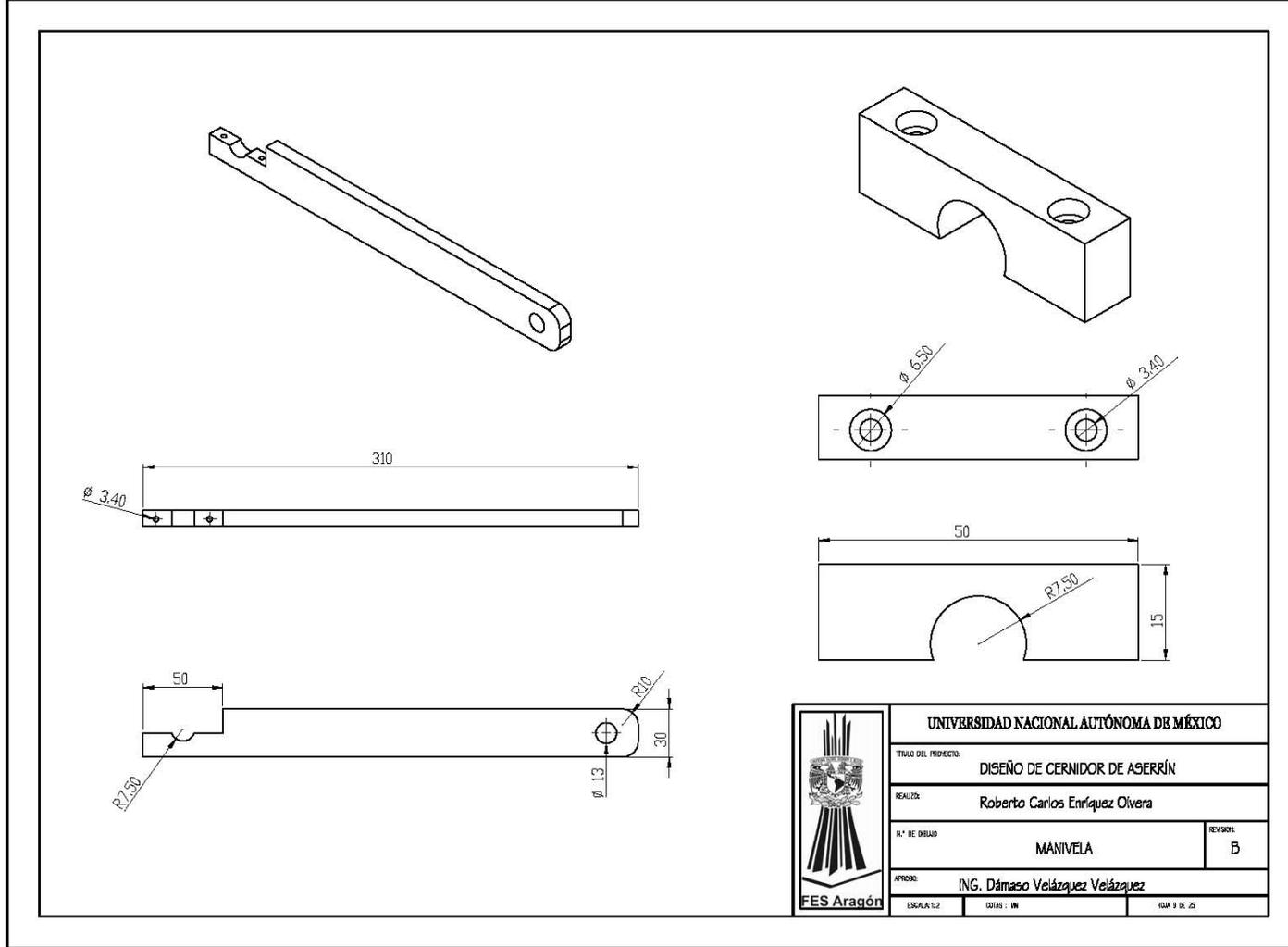


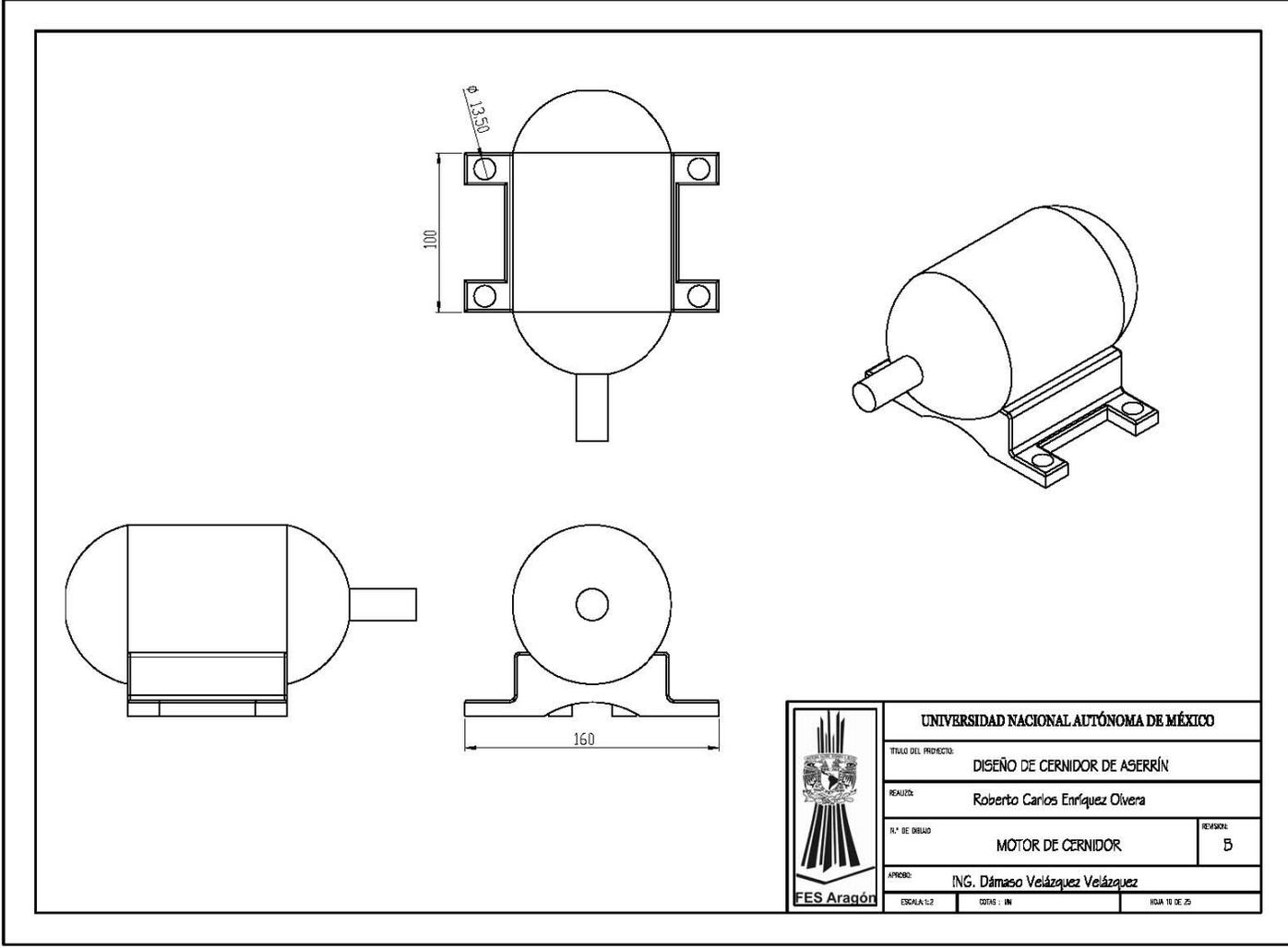


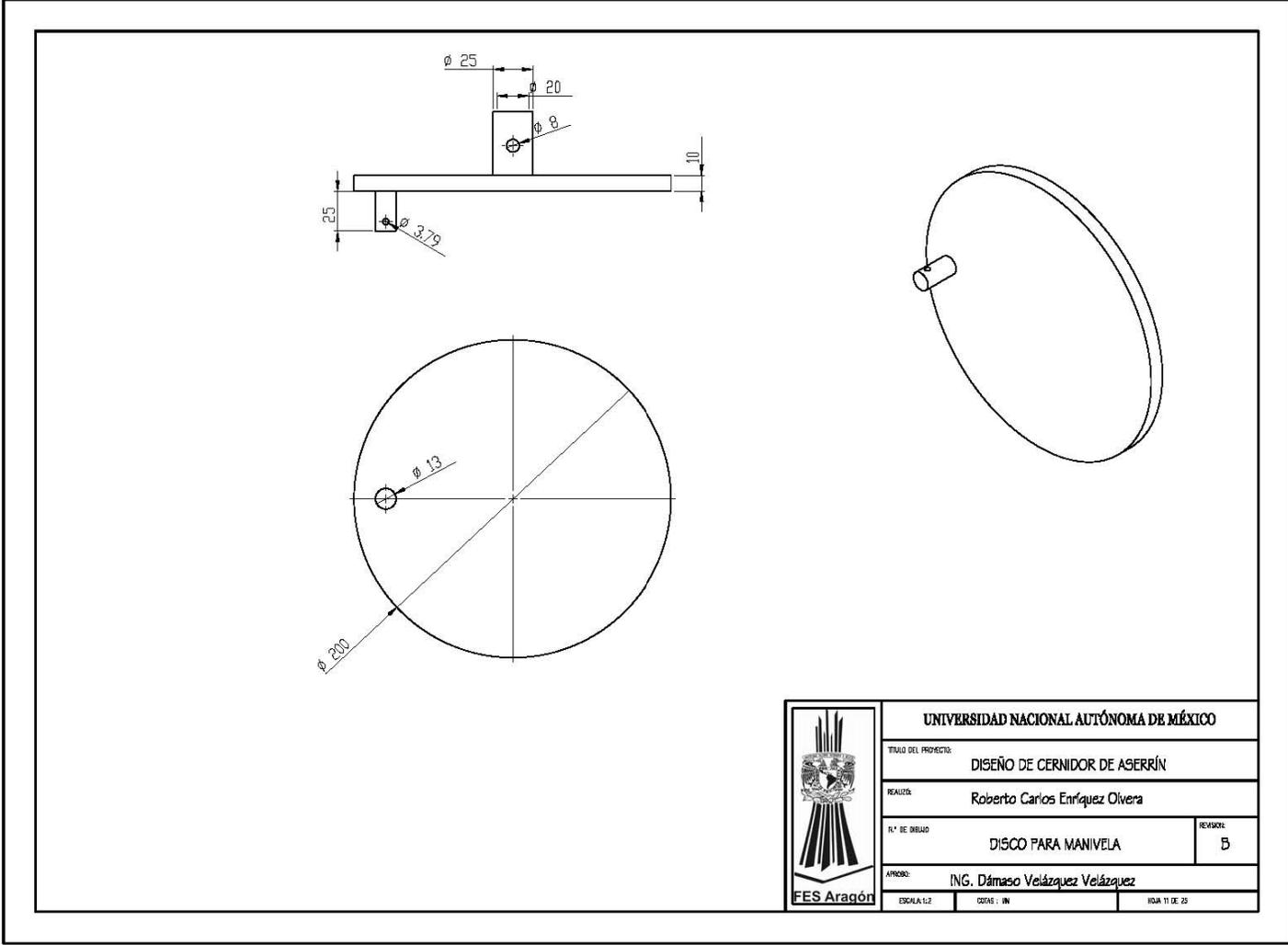


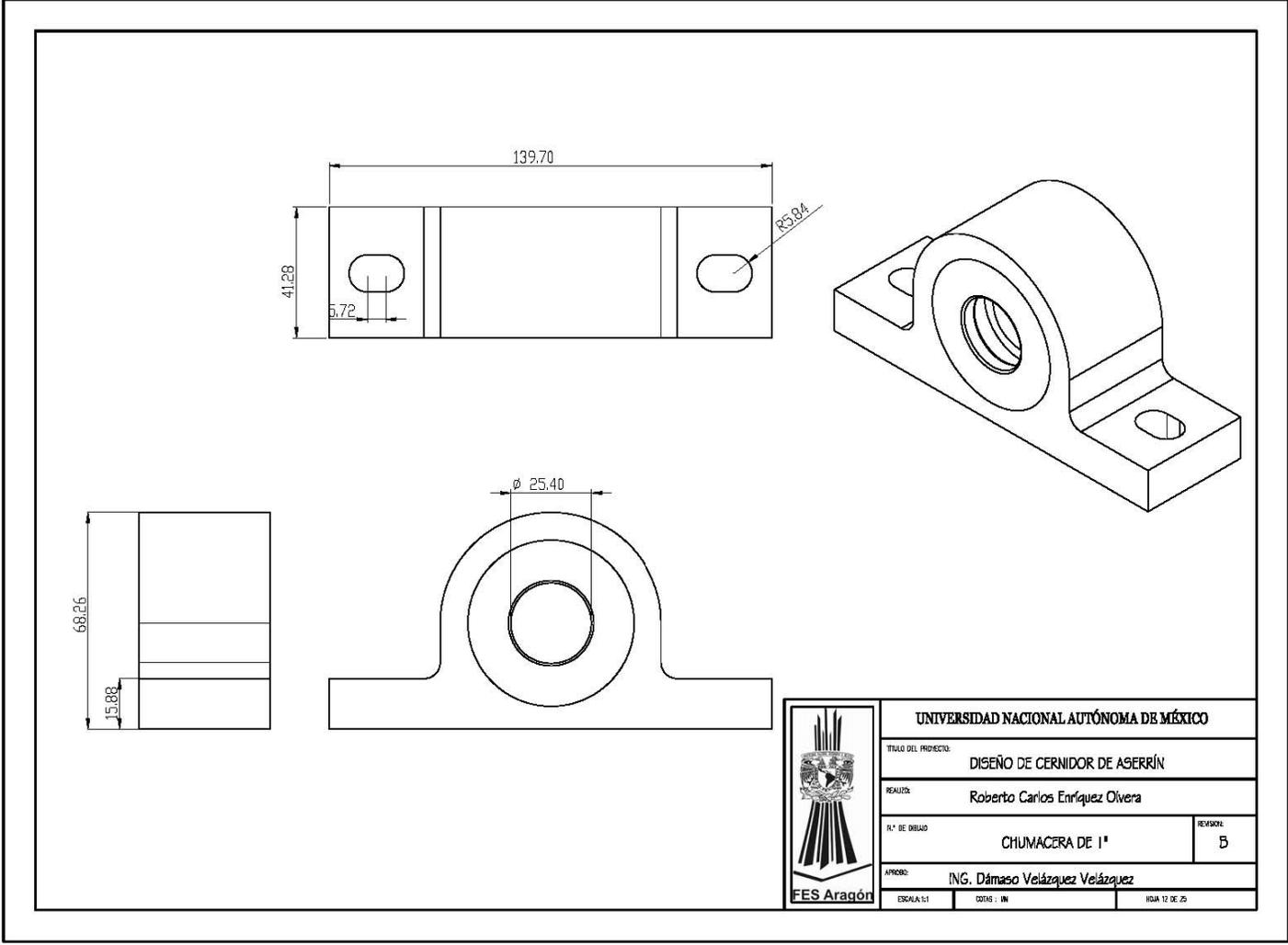


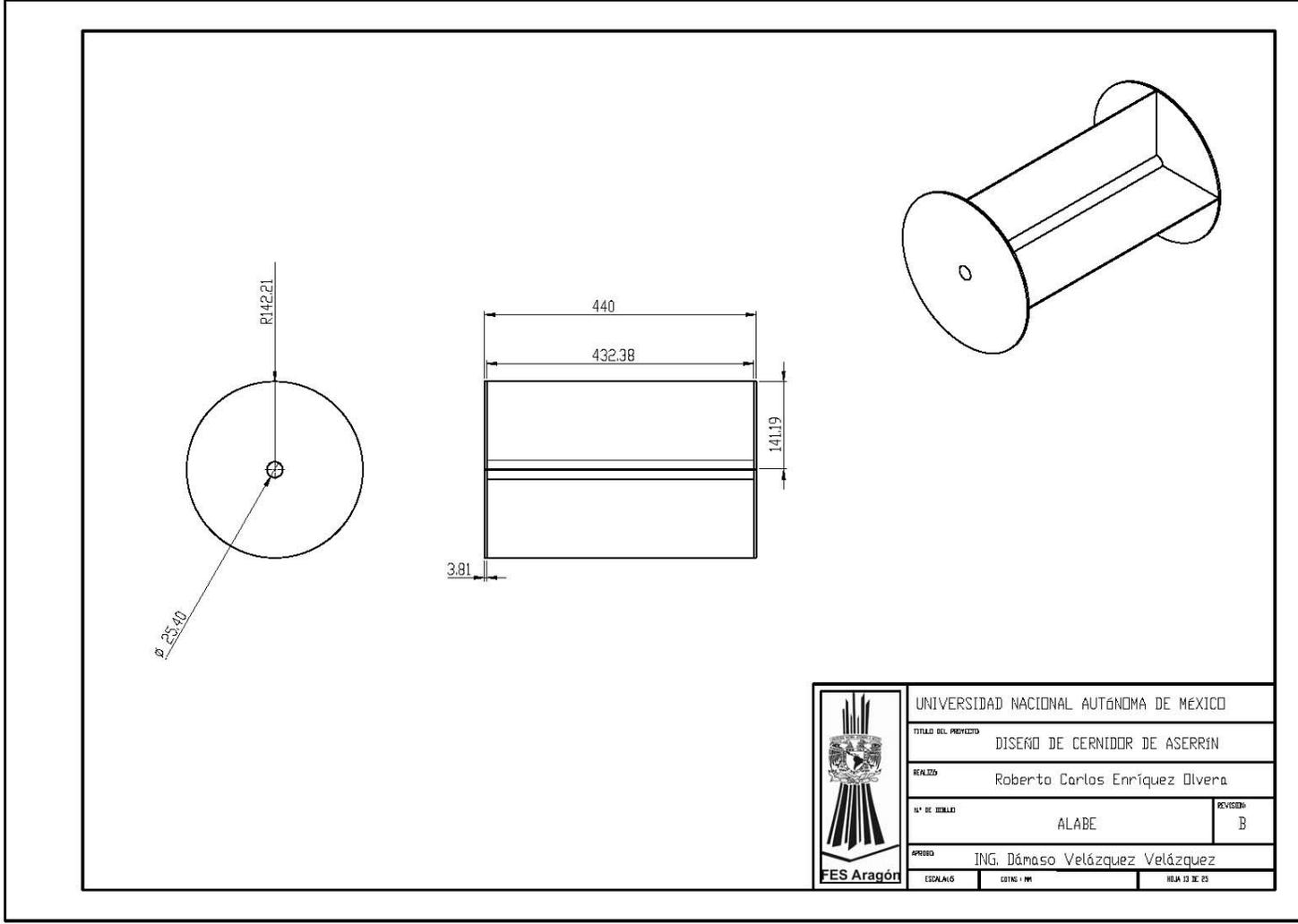


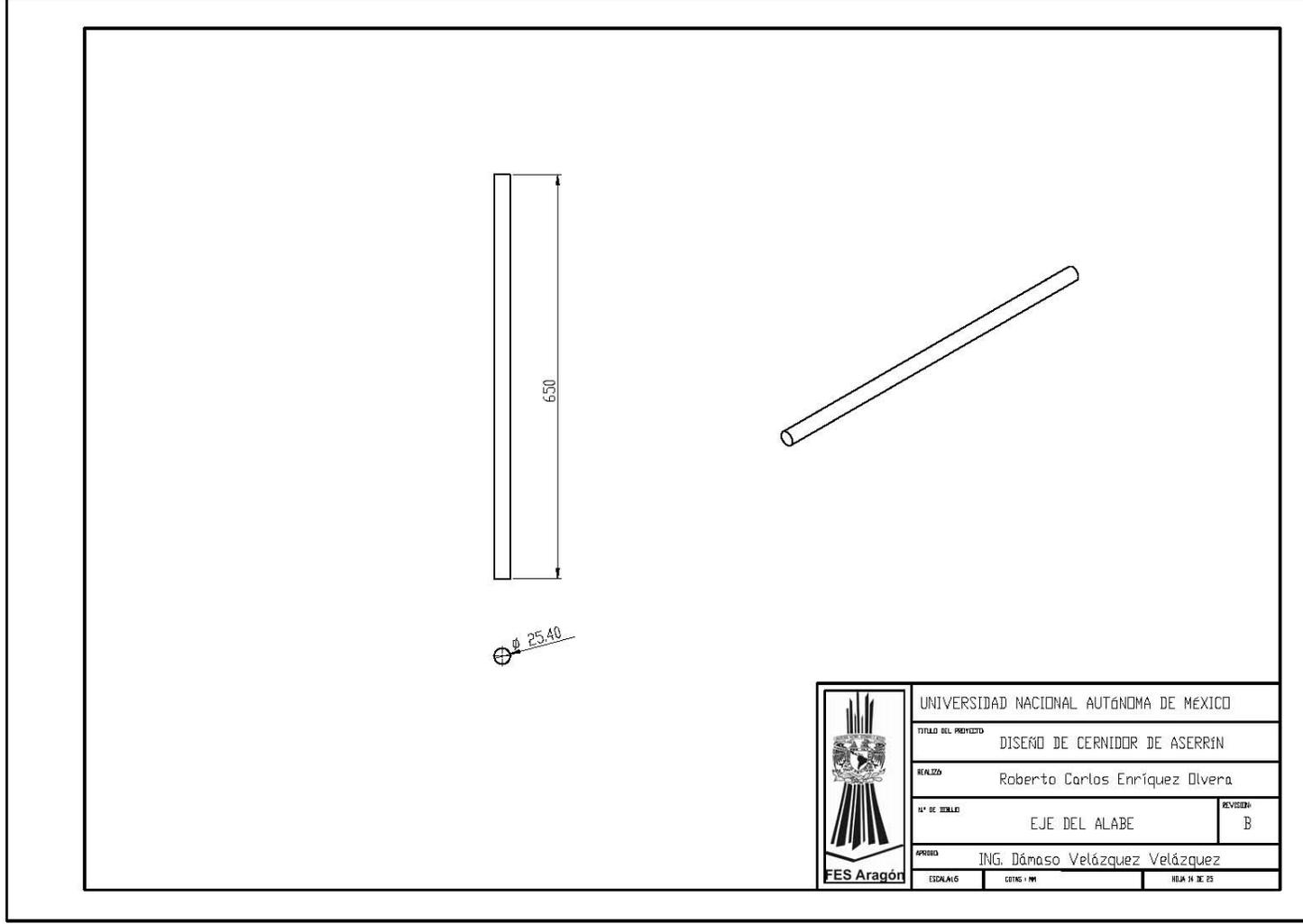






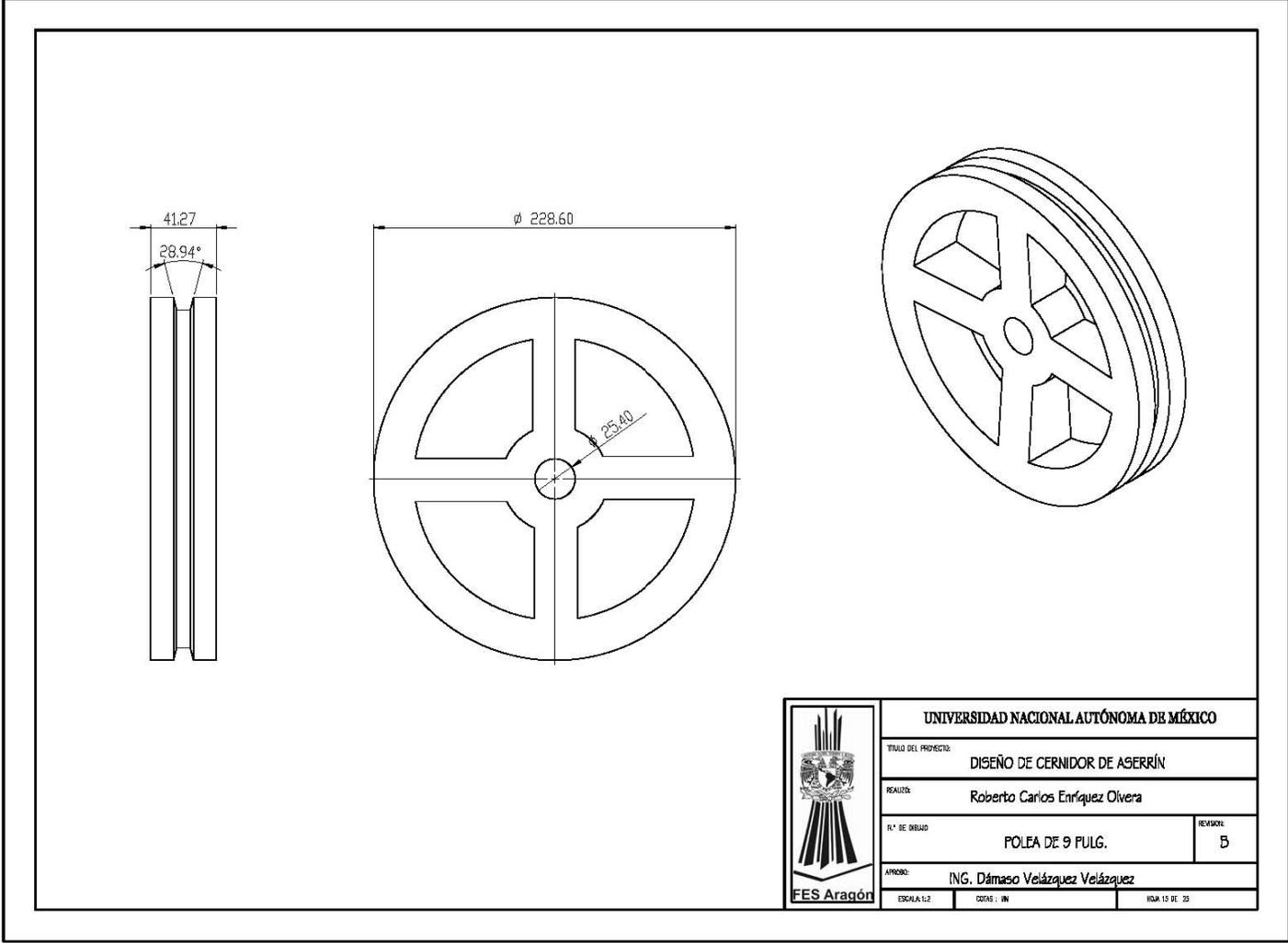


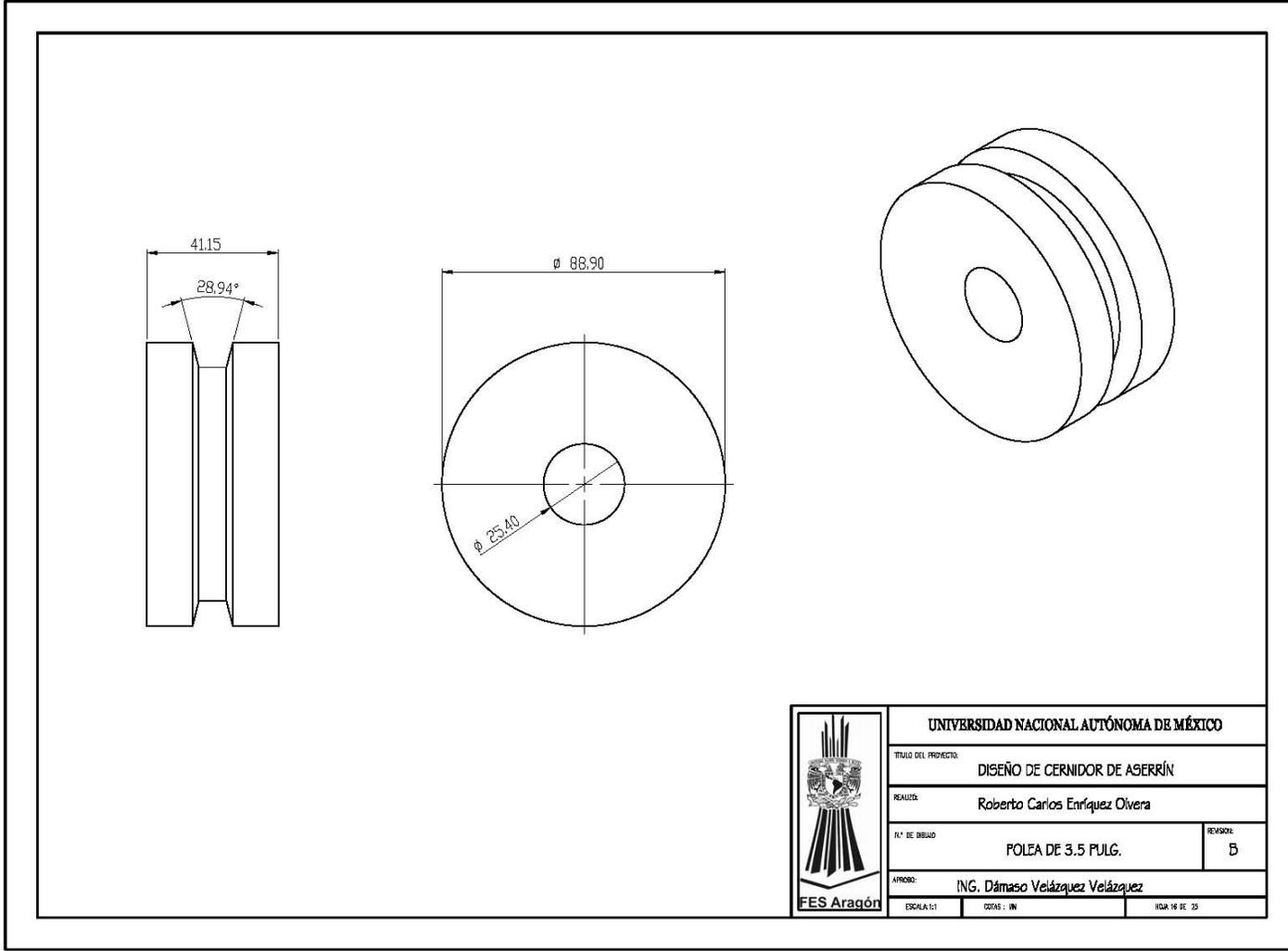


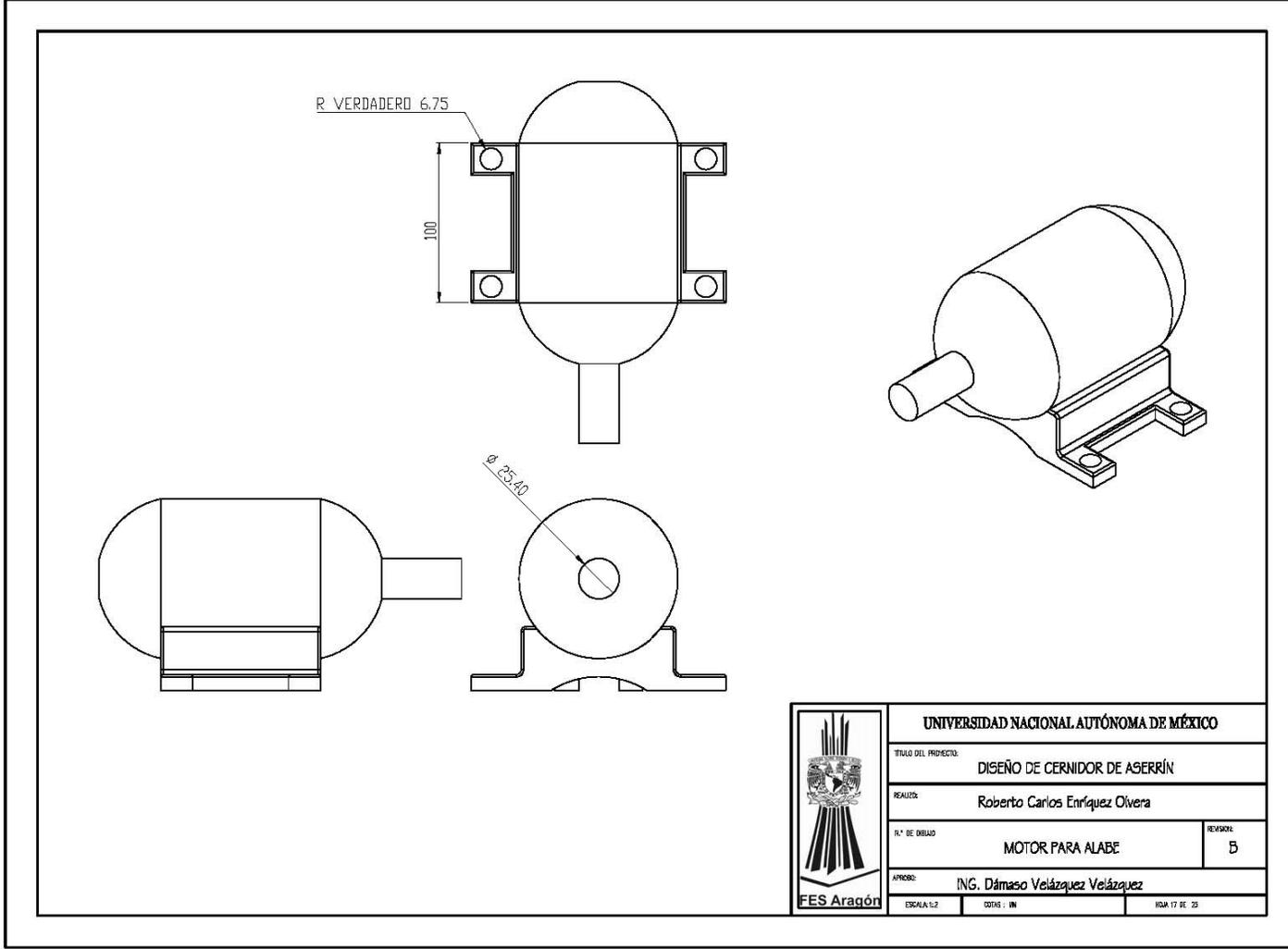


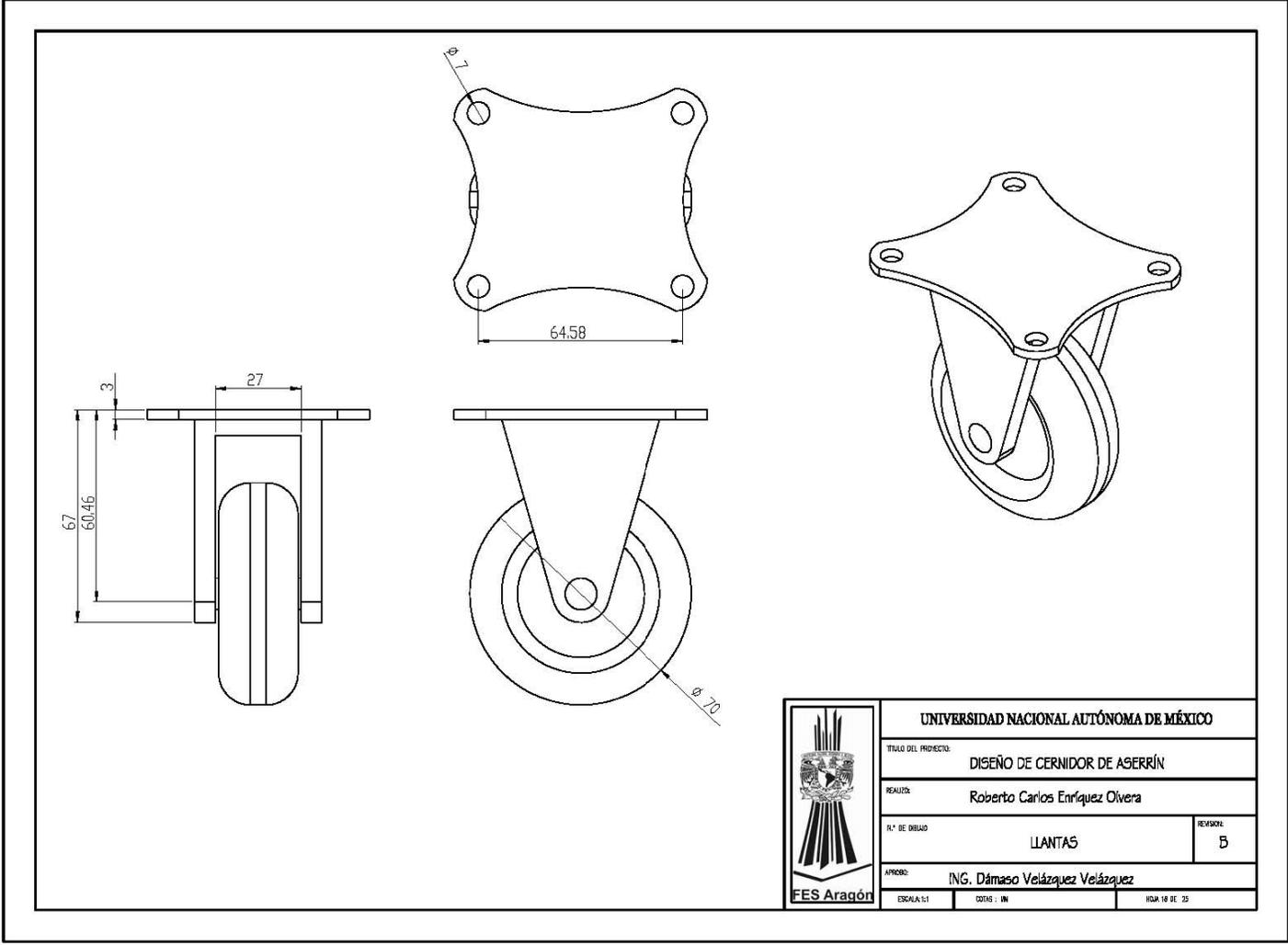
 FES Aragón	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
	TÍTULO DEL PROYECTO DISEÑO DE CERNIDOR DE ASERRÍN	
	REALIZADO Roberto Carlos Enríquez Olvera	
	N° DE SEÑAL EJE DEL ALABE	REVISIÓN B
APROBADO ING. Dámaso Velázquez Velázquez		
ESCALA: 1:1	COTAS: MM	FOLIO 14 DE 25

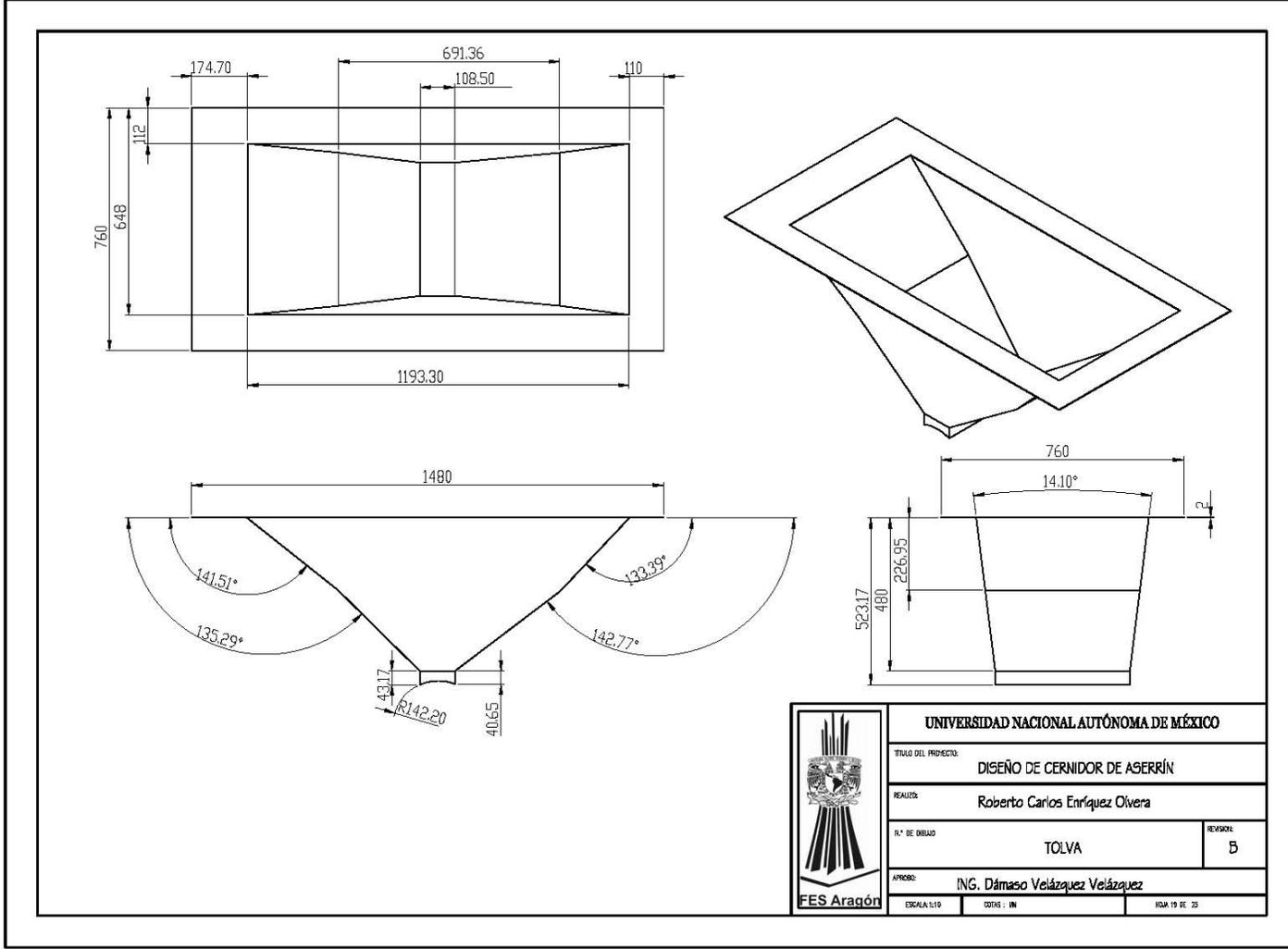


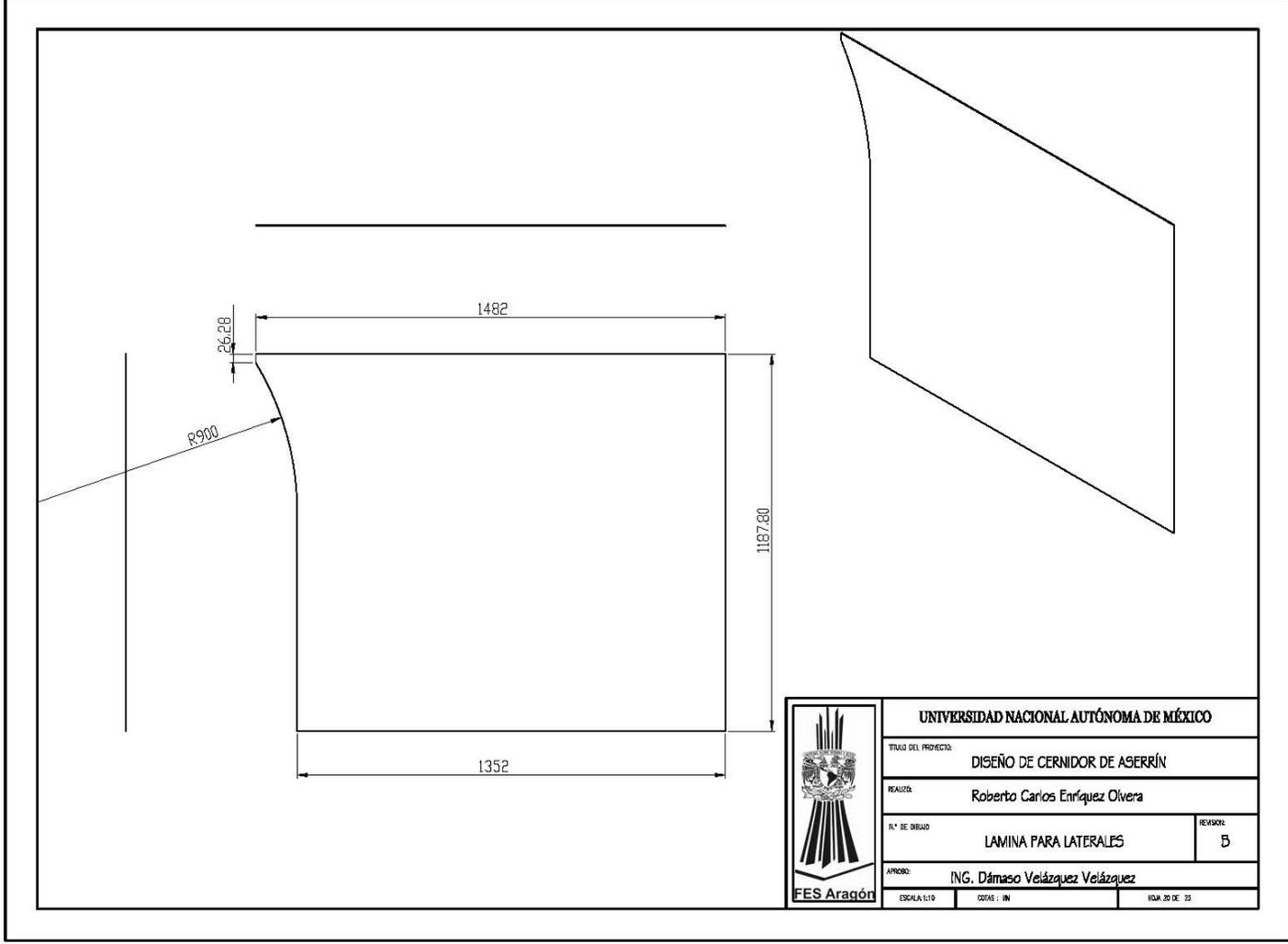


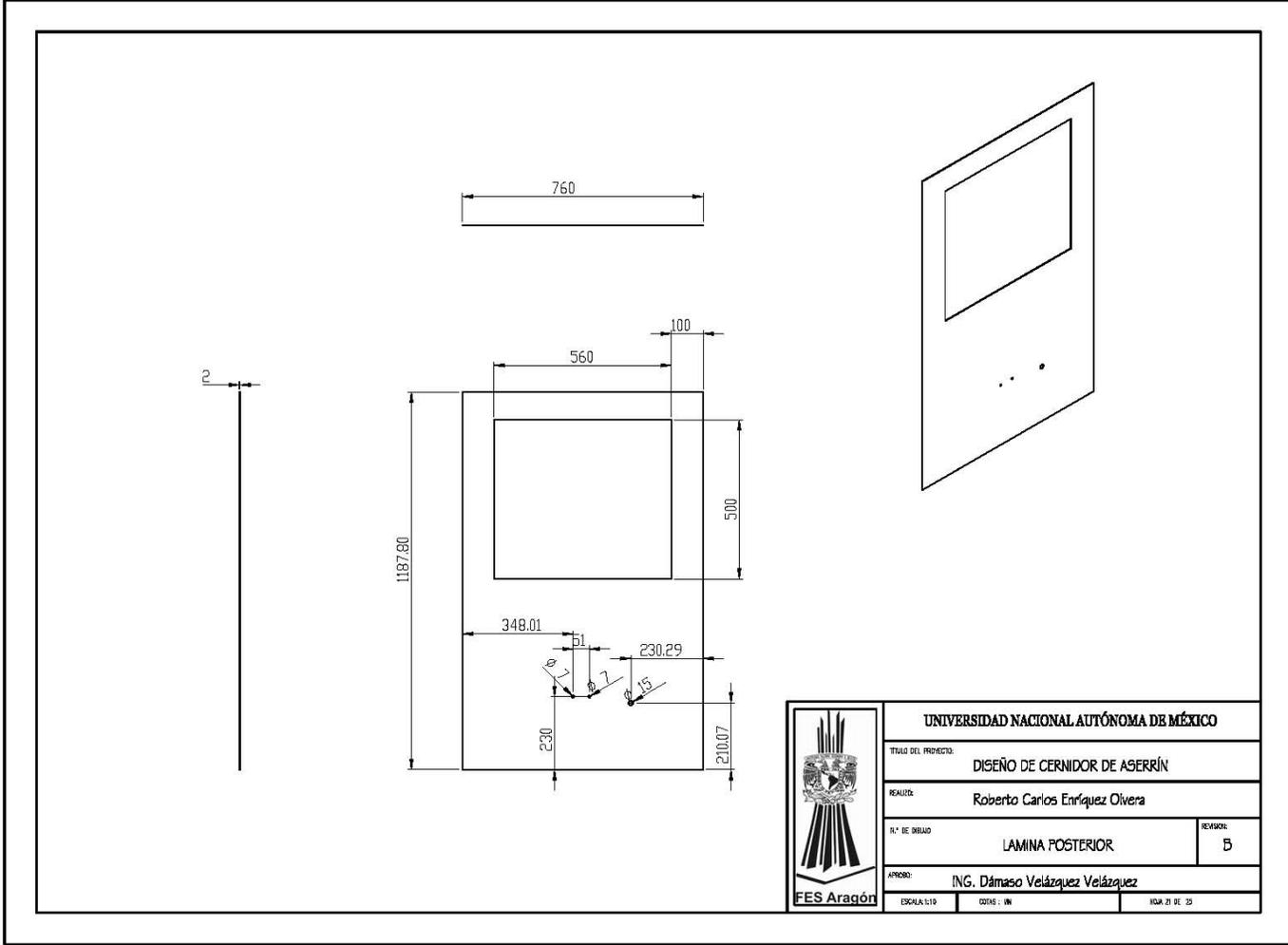






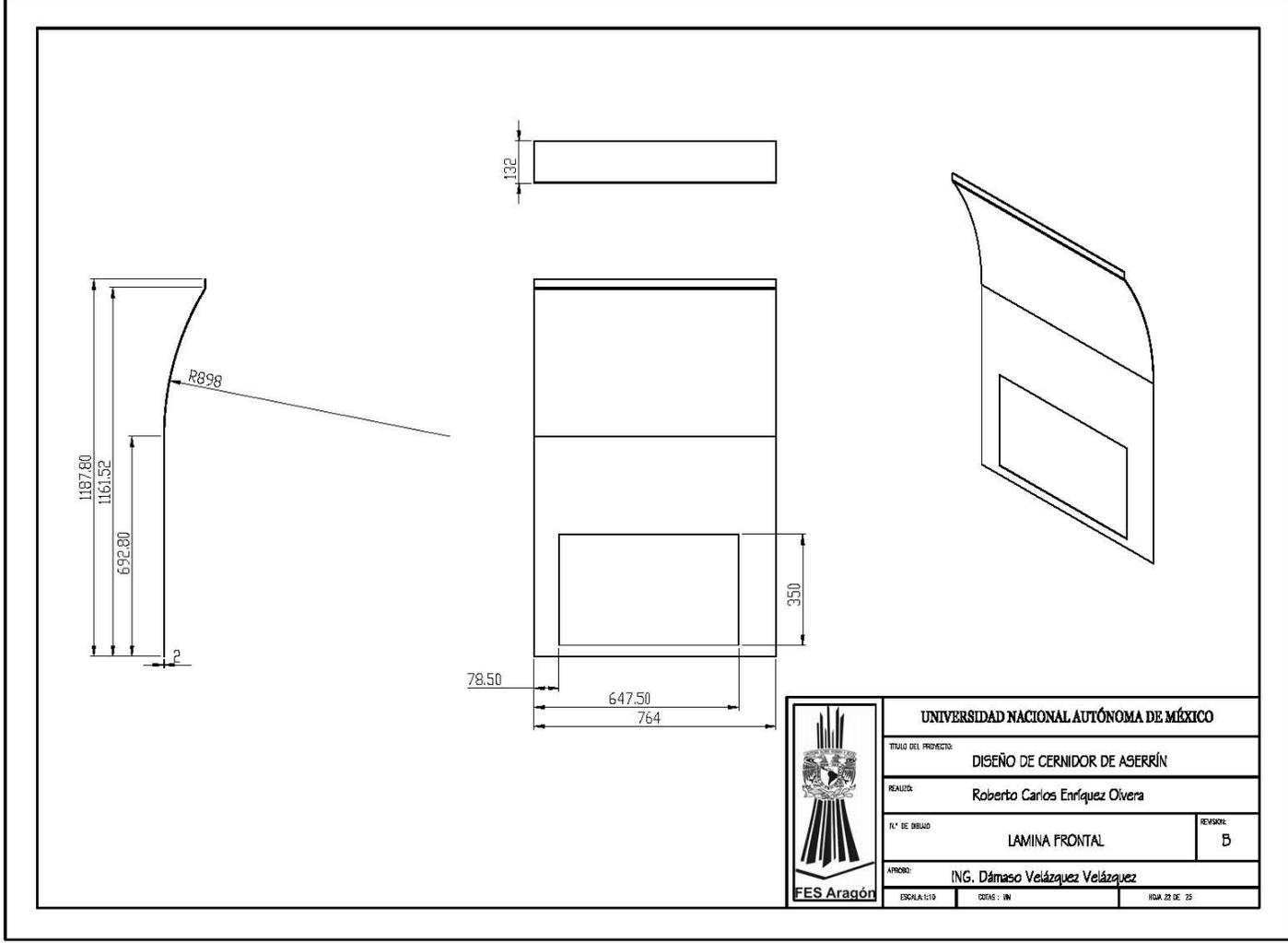


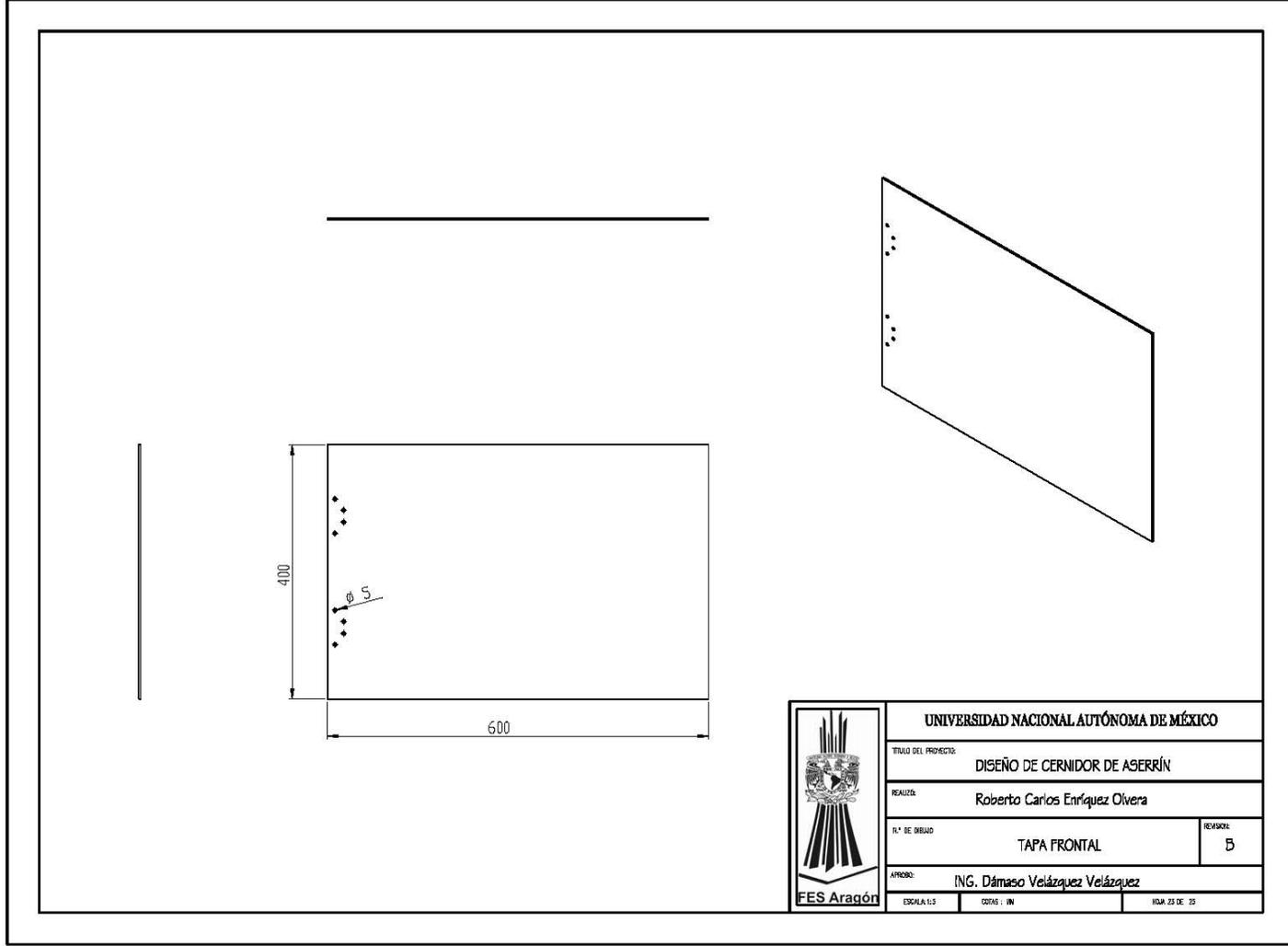


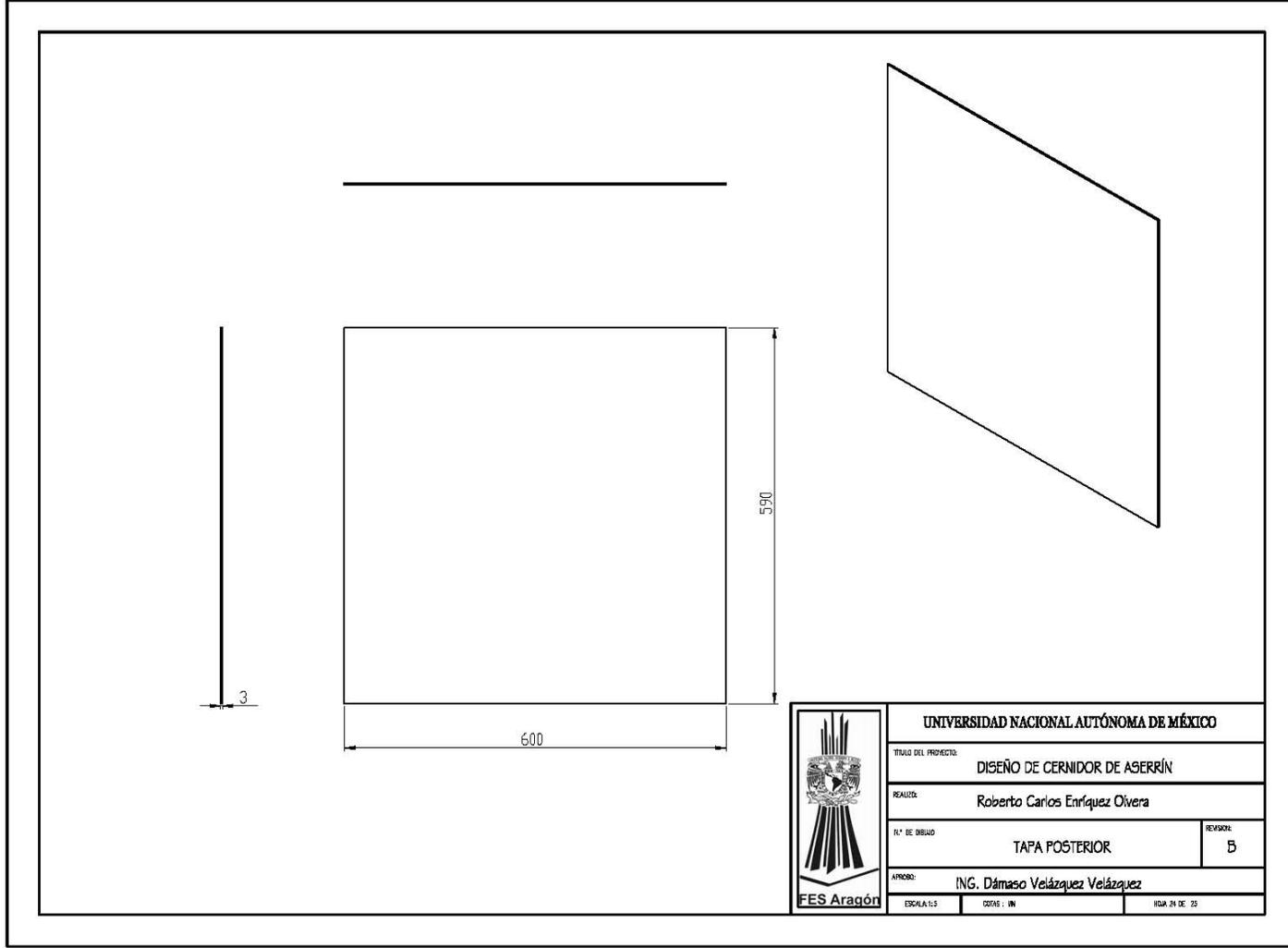


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO DE CERNIDOR DE ASERRÍN	
REALIZÓ: Roberto Carlos Enríquez Olvera	
N.º DE DISEÑO: LAMINA POSTERIOR	REVISIÓN: B
APROBÓ: ING. Dámaso Velázquez Velázquez	
ESCALA: 1:10	HORA: 21 DE 25









UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO		
TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO DE CERNIDOR DE ASERRÍN		
REALIZADO: Roberto Carlos Enriquez Olvera		
Nº DE DISEÑO	TAPA POSTERIOR	REVISIÓN: B
APROBADO: ING. Dámaso Velázquez Velázquez		
ESCALA 1:1	COTAS: IN	Hoja 24 de 25



