

UNIVERSITATEA DIN BUCUREŞTI
FACULTATEA DE MATEMATICĂ ŞI INFORMATICĂ
DEPARTAMENTUL CALCULATOARE ŞI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI

Proiect AUTOCAD

COORDONATOR ȘTIINȚIFIC:
DRĂGAN MIHAIȚĂ

STUDENT:
FILIP RĂZVAN ADRIAN

BUCUREŞTI
2021

UNIVERSITATEA DIN BUCUREŞTI
FACULTATEA DE MATEMATICĂ ŞI INFORMATICĂ
DEPARTAMENTUL CALCULATOARE ŞI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI

Masă de Biliard

COORDONATOR ȘTIINȚIFIC:
DRĂGAN MIHĂITĂ

STUDENT:
FILIP RĂZVAN ADRIAN

BUCUREŞTI
2021

Cuprins

1. Introducere.....	3
1.1. Aplicație.....	3
1.2. Motivație.....	3
1.3. Istoric	3
2. Tehnologii utilizate.....	5
3. Proiectarea Mesei de Biliard	6
3.1. Stabilirea Spațiului de lucru.....	6
3.2. Schițe	6
3.3. Setare Layere	8
3.4. Componete.....	8
3.5. Proiectarea componentelor „Bed” si „Boundry”	9
3.6. Proiectarea componentei „Corners”	11
3.7. Proiectarea componentei „Rubber”	12
3.8. Proiectarea componentei „Pillers”	14
3.9. Proiectarea componentei „Base”	15
3.10. Asamblare finala + Design	20
4. Concluzii	23
5. Bibliografie.....	24

1. Introducere

1.1. Aplicație

Proiectul „Masă de Biliard” a fost realizat în aplicația Autodesk AutoCAD 2021. Salvarea fișierelor a fost făcută în fișiere de tip .dwg, în versiunea AutoCAD 2013 (*OP-Options > Open and Save > Save as: AutoCAD 2013/LT2013 Drawing*). De asemenea, unitatea de măsură aleasă a fost centimetru, iar scara de 1:1.

1.2. Motivație

Biliardul reprezintă unul dintre jocurile pe care le îndrăgesc, fiind un joc care mă fascinează prin modul în care bilele se mișcă pe masă, posibilitățile infinite și regulile care sunt destul de stricte. De aceea, nu mi-a fost deloc greu să aleg acest proiect și am fost mult mai motivat datorită plăcerii cu care mă gândesc la acest joc.

1.3. Istorici

Conform articolului de pe site-ul „stireazilei.net”, „istoria biliardului începe undeva prin secolul 15 în Europa. Se spune că acesta a evoluat dintr-un joc cu bețe și bile jucat pe o peluză, acesta fiind asemănător, în forma sa inițială, cu golful sau croquet-ul. Cuvântul „biliard” provine din unul dintre cele două cuvinte franțuzești, „billart” (băț) sau „bille” (bilă), deși originea lui exactă rămâne încă incertă. Iată o scurtă cronologie a jocului de biliard, din timpuri străvechi, începând cu anii 1400, și ajungând până aproape de zilele noastre.

- începutul anilor 1400: jocurile de peluză precum croquet-ul și golful erau cele mai populare;
- 1453: se fondează compania Iwan Simonis. Aceasta a început să producă pânza pentru mese de biliard Iwan Simonis. Un astfel de material este utilizat și în prezent pentru mesele de biliard de la competiții sau pentru mesele construite special pentru aceia jucători care doresc un meci de biliard mai rapid;
- 1470: se descoperă una dintre primele mese de biliard în posesia lui Ludovic al XI-lea, regele Franței;
- mijlocul anilor 1600: se concepe bățul de biliard. În engleză, acesta este numit „cue”, cuvântul provenind din franțuzescul „queue”, care înseamnă coadă. Inițial, biliardul era jucat cu un alt fel de băț, numit „mace” în franceză și care semăna cu o crosă de golf. Jucătorii de atunci erau nevoiți să întoarcă acest băț cu partea opusă, coada, ca să lovească bilele și să evite, astfel, deteriorarea suprafeței de joc a mesei;
- 1623: în piesa lui Shakespeare, „Antonio și Cleopatra”, actul 2, scena 5, Cleopatra spune următoarea propoziție: „Lasă-l în pace; să jucăm biliard: vino, Charmian”;

- 1770: s-a inventat biliardul englezesc, care era jucat cu 3 bile, pe o masă cu șase buzunare. Inițial, jocul se numea „carambol de câștiguri și pierderi”;
- 1823: se inventează, tot în Anglia, vârful de băt de biliard din piele. Acesta permitea adăugarea unui efect de rotire laterală a bilei (side-spin), de aici provenind și numele de „English shot” (Lovitură englezescă);
- 1826: se introduce masa de biliard cu tăblie din ardezie în Anglia. În Statele Unite aceasta nu are priză la public din cauza costurilor ridicate de producție;
- 1829: se inventează bătul de biliard din două bucăți;
- 1834: John Thurston introduce masa de biliard cu tăblie din ardezie Imperial Petrosian Billiard;
- 1839: Goodyear descoperă procesul de vulcanizare al cauciucului;
- 1840: mesele de biliard ajung în casele de pariuri pentru curse de cai;
- 1845: cauciucul vulcanizat se folosește la fabricarea mantelor meselor de biliard;
- 1865: John Thurston introduce mantele de biliard din cauciuc natural;
- 1870: se inventează biliardul american;
- 1878: se desfășoară primul campionat de biliard american;
- 1897: se inventează creta pentru vârful tacului de biliard;
- 1900: apare stilul de biliard „Eight-ball”;
- 1910: apare stilul de biliard „Straight pool”;
- 1920: apare stilul de biliard „Nine-ball”;
- 1927: se organizează primul campionat internațional de snooker;
- 1961: apare filmul „The Hustler”;
- 1968: se fondează Asociația Internațională Profesionistă de Snooker și Biliard;
- 1986: apare filmul „The Color of Money” (Culoarea Banilor);
- 1992: se fondează Confederația Internațională de Biliard;
- 1998: Comitetul Internațional Olimpic recunoaște autoritatea confederației amintite mai sus;
- 2005: La Jocurile Internaționale din 2005 a existat o categorie specială în care au fost incluse biliardul, snooker-ul și carom-ul (carambolul, un tip de biliard jucat pe o masă fără buzunare).¹

¹ Necunoscut, „Istoria biliardului”, stireazilei.net, <https://www.stireazilei.net/istoria-biliardului-213> (accesat la data de 28.04.2021).

2. Tehnologii utilizate

Pagina web „Despre.autocad” prezintă o scurtă descriere a programului. „AutoCAD (proiectare asistată de calculator (Computer-aided design-CAD) reprezintă un program CAD utilizat în proiectarea planurilor de construcție în două dimensiuni (2D), mai puțin în trei dimensiuni (3D), dezvoltat și comercializat de compania americană Autodesk. Fișierele specifice sistemului sunt cele de tip .dwg (drawing), precum și cele .dxf (Drawing eXchange Format), extrem de larg răspândite. Cu toate că inițial a fost creat să ruleze și pe platforme ca Unix și Macintosh, s-a renunțat la dezvoltarea acestora în favoarea sistemului de operare Windows. Una dintre caracteristicile care au făcut faimosă această aplicație, pe lângă prețul la lansare mai mic decât al altor softuri similare, a fost posibilitatea de ambientare și automatizare a proceselor. Aici sunt incluse AutoLISP, Visual LISP, VBA, .Net, ObjectARX. AutoCAD este cel mai răspândit mediu de grafică și proiectare asistată de calculator, folosit cu succes în domenii precum arhitectură, geografie, medicină, astronomie, tehnică etc. Prima versiune, denumită MicroCAD, a apărut în anul 1982, ajungând până la versiunea AutoCAD 2021. Compania Autodesk a mai dezvoltat și o multitudine de programe soft AutoCAD particularizate pe anumite domenii: AutoCAD Architecture, AutoCAD Electrical, AutoCAD Mechanical, AutoCAD Overlay, AutoCAD Land Desktop, AutoCAD Map, AutoCAD Civil 3D²”.

² Necunoscut, „Generalități”, Despre.autocad,
<https://sites.google.com/site/despreautocad/home/generalitatii> (accesat la data de 28.04.2021).

3. Proiectarea Mesei de Biliard

3.1. Stabilirea Spațiului de lucru

Am ales scara pentru dezvoltarea proiectului ca fiind 1:1 și astfel, am ales ca unitate de măsură centimetru, cu ajutorul comenzi *Units – enter*, la o precizie de două zecimale.

3.2. Schițe

Schițele 2D au fost create din 3 perspective: *Front* (figura 1), *Top* (figura 2), *Left* (figura 3). Am stabilit de la început dimensiunile exacte ale mesei, acestea fiind: 127cm x 254cm x 80cm.

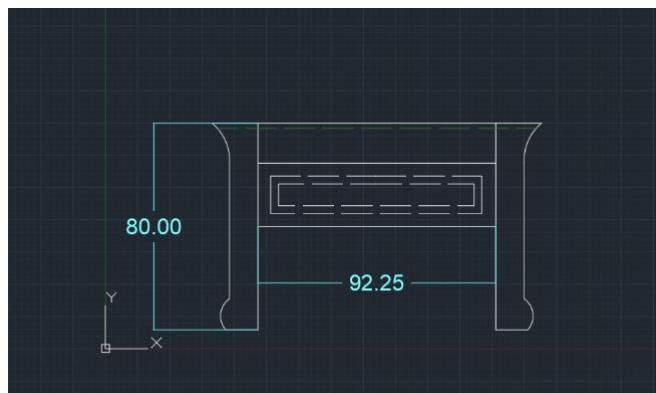


Figura 1 – Schiță 2D, perspectivă Front

Am creat prima dată picioarele mesei folosind comenzi *Line* și *Arc* din *RIBBON*, apoi comanda *Mirror* pentru cealaltă parte a mesei. Pentru a forma spațiul de joc am utilizat *Line* și *Rectangle*.

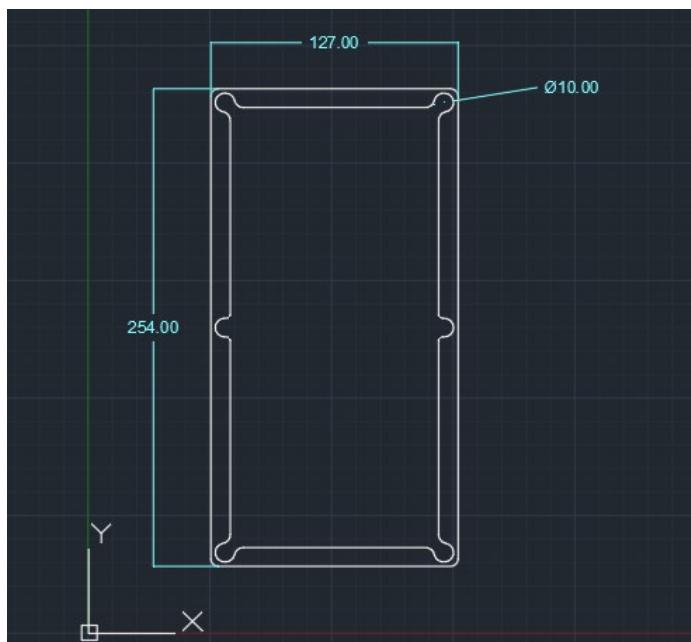


Figura 2 – Schiță 2D, perspectivă Top

Pentru perspectiva *Top*, am folosit comenzi *Line*, *Arc*, *Rectangle* și funcția *Mirror*.

De asemenea, am filetat cu 4 cm exteriorul mesei (*Ribbon -> Fillet -> Radius -> 4*).

În cazul perspectivei *Left*, au fost folosite aceleași comenzi enumerate în cazul celor două perspective prezentate mai sus.

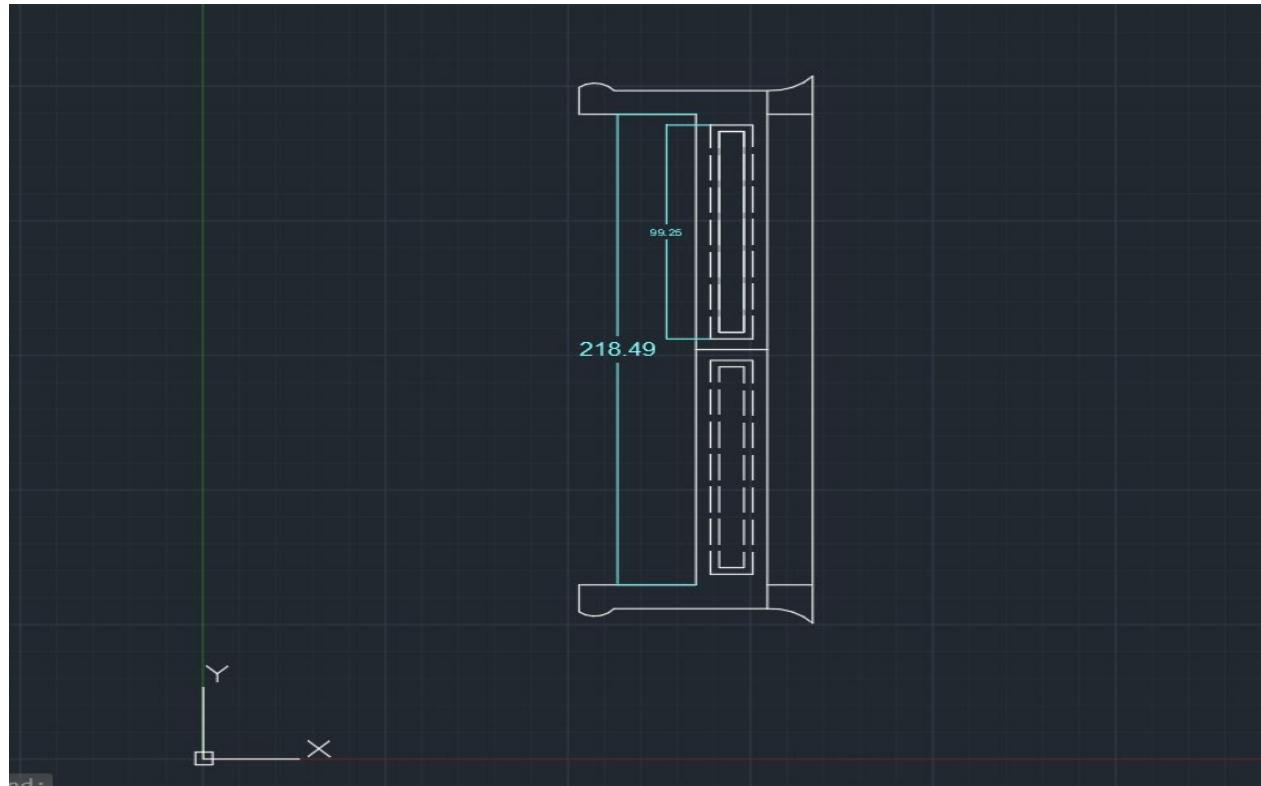


Figura 3 – Schiță 2D, perspectivă Left

3.3. Setare Layere

Pentru acest proiect au fost create 13 layere. Acestea sunt descrise în Tabelul 1:

Nr. Crt.	Nume Layer	Culoare	Stil Linie	Grosime Linie
1.	Schiță	White	Continuous	Default
2.	Dimensiuni	131	Continuous	Default
3.	Suprafață de joc	80	ACAD_ISO02W100	0.05mm
4.	Base	White	Continuous	Default
5.	Bed	95	Continuous	Default
6.	Body	White	Continuous	Default
7.	Boundary	37	Continuous	Default
8.	Corners	252	Continuous	Default
9.	Pillers	25	Continuous	Default
10.	Pockets	White	Continuous	Default
11.	Rubber	85	Continuous	Default
12.	Spațiu Masa	White	Continuous	0.05mm
13.	OuterDesign	27	Continuous	Default

Tabel 1 – Layere și proprietățile lor

3.4. Componente

Masa de biliard este compusă din 7 componente, acestea fiind prezentate în Tabelul 2:

Nr crt.	Componentă
1	Bed
2	Boundary
3	Corners
4	Rubber
5	Pillers
6	Base
7	Design

Tabel 2 – Componente masă de biliard

3.5. Proiectarea componentelor „Bed” si „Boundry”

Am folosit funcția *extrude* (2.54cm) atât pentru schiță (perspectiva top) interioară, cât și pentru cea exterioară.

Apoi am mutat folosind funcția *Move -> Midpoint* primul extrude în poziția celui de-al doilea și am folosit funcția *Subtract (SU)* între cele 2 obiecte create anterior.

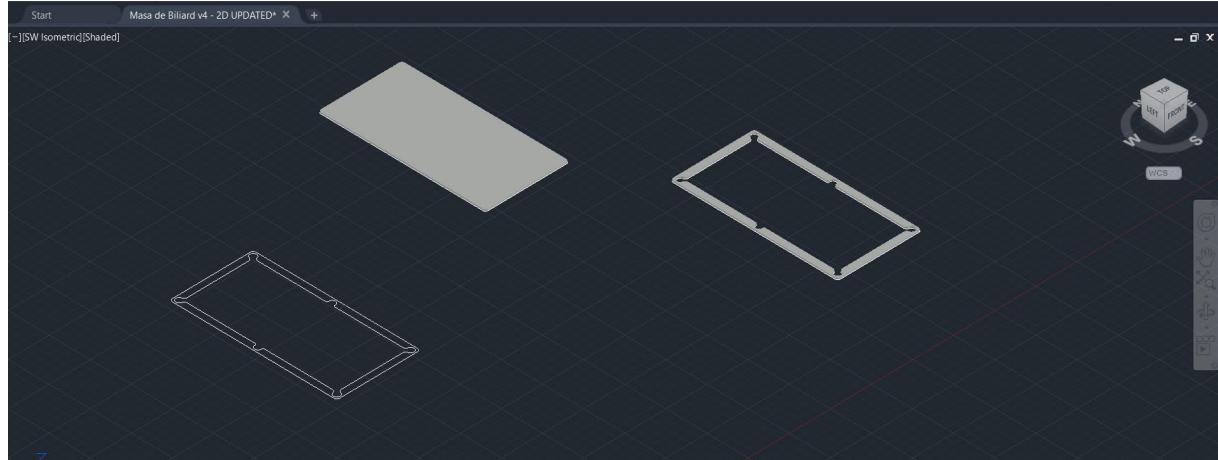


Figura 4 – Proiectarea Componentelor Bed si Boundry

Pentru buzunarele mesei am folosit în continuare schiță prezentată. Pentru buzunarul din stânga sus am trasat o linie din mijlocul arcului creat în schiță cu ajutorul comenzi *Line* din *RIBBON*, secțiunea *Draw*. Pe urmă, am aplicat comanda *Mirror* pentru a aplica asta tuturor buzunarelor rămase în colțuri, iar pentru buzunarele din mijloc am procedat la fel. Am folosit în continuare funcția *Boundary (BO)* pentru a crea o suprafață închisă în jurul punctului selectat. Astfel, am ajuns la figura 5, care va fi *Componenta Bed*.

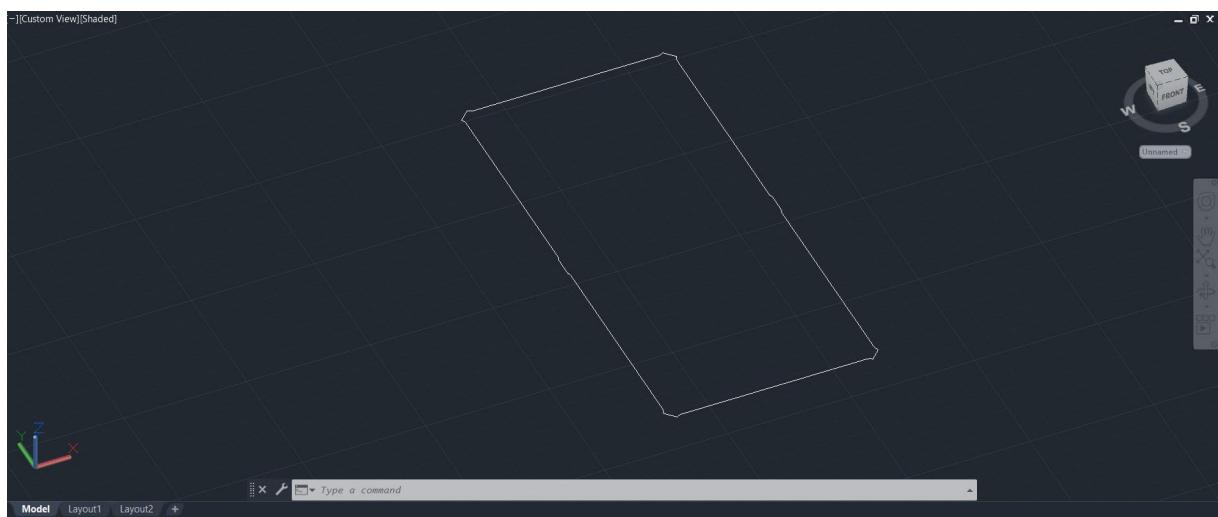


Figura 5 – Proiectarea Componentei Bed

Am extrudat schița extrasă și i-am aplicat funcția *Fillet ->Radius 2.54cm* în cele 6 găuri pentru a crea căderea buzunarului pentru minge de biliard. După aceea, am folosit funcția *Move* pentru a muta obiectul pe care l-am format în spațiul de asamblare.

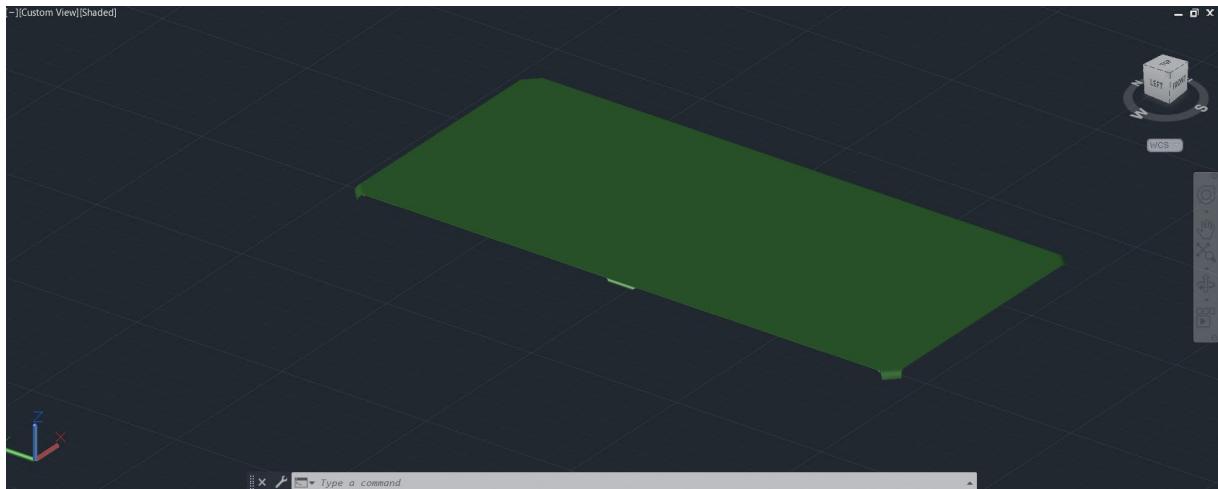


Figura 6 – Proiectarea Componentei Bed

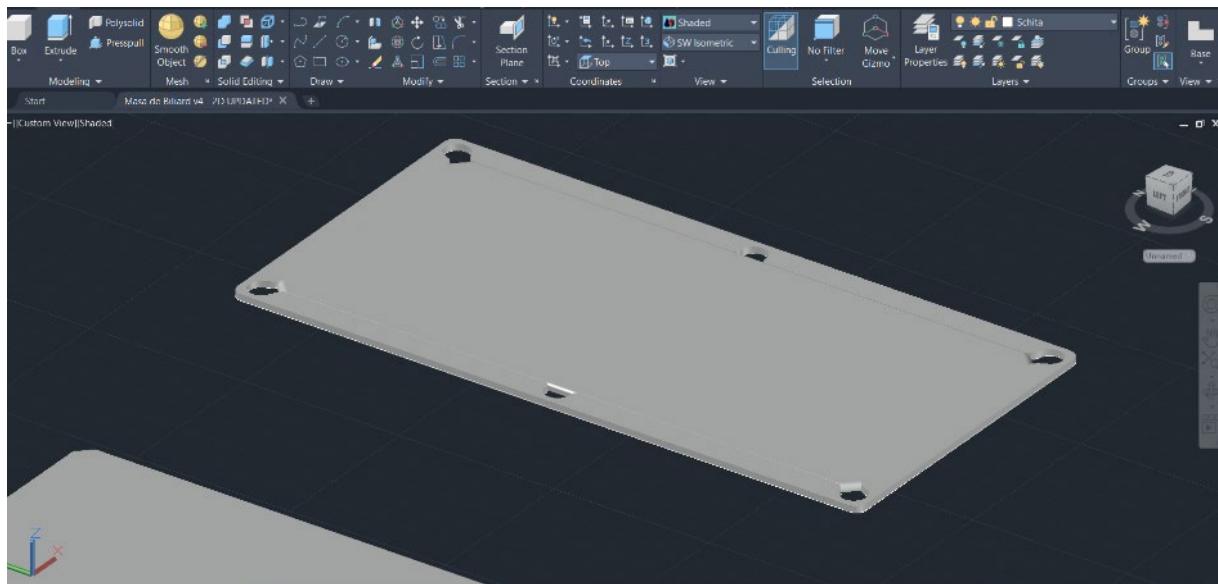


Figura 7 – Proiectarea Componentelor Bed si Boundary

Părții exterioare formate i-am atribuit layerul specific (*Boundary*), iar rezultatul este vizibil în figura 8.

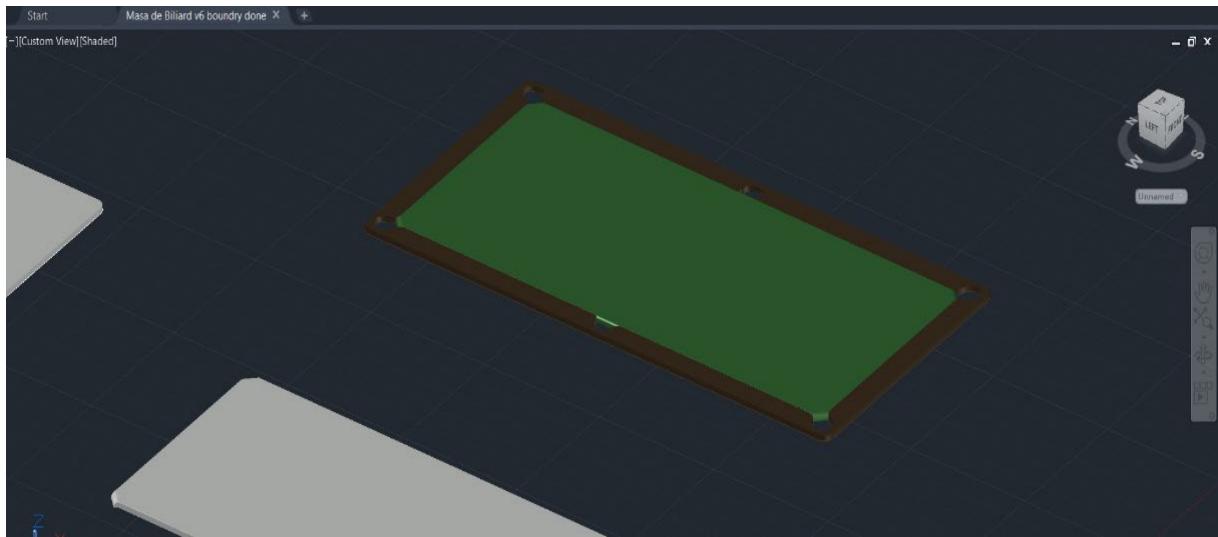


Figura 8 - Proiectarea Componentelor Bed si Boundary - Final

3.6. Proiectarea componentei „Corners”

Am început de la schița principală (*perspetiva Top*) și am creat liniile care m-au ajutat să definesc colțurile mesei. După aceea, cu ajutorul funcției *Mirror* am realizat același lucru pentru celelalte 3 colțuri ale mesei.

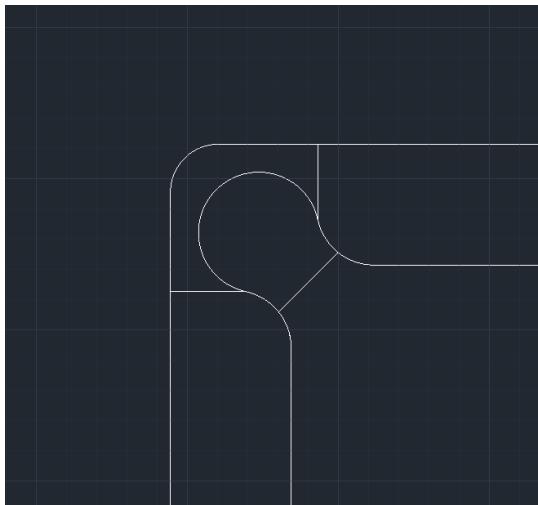


Figura 9 - Proiectarea Componenței Corners

Folosind funcția *Boundary* (*BO*), mi-am construit spațiile închise favorabile pentru a folosi comanda *extrude ->7.62cm*. După comanda anterioară, am revenit cu obiectul creat în spațiul de lucru inițial pentru a asambla cu ajutorul funcției *Move*, iar apoi am atribuit layerele specifice.

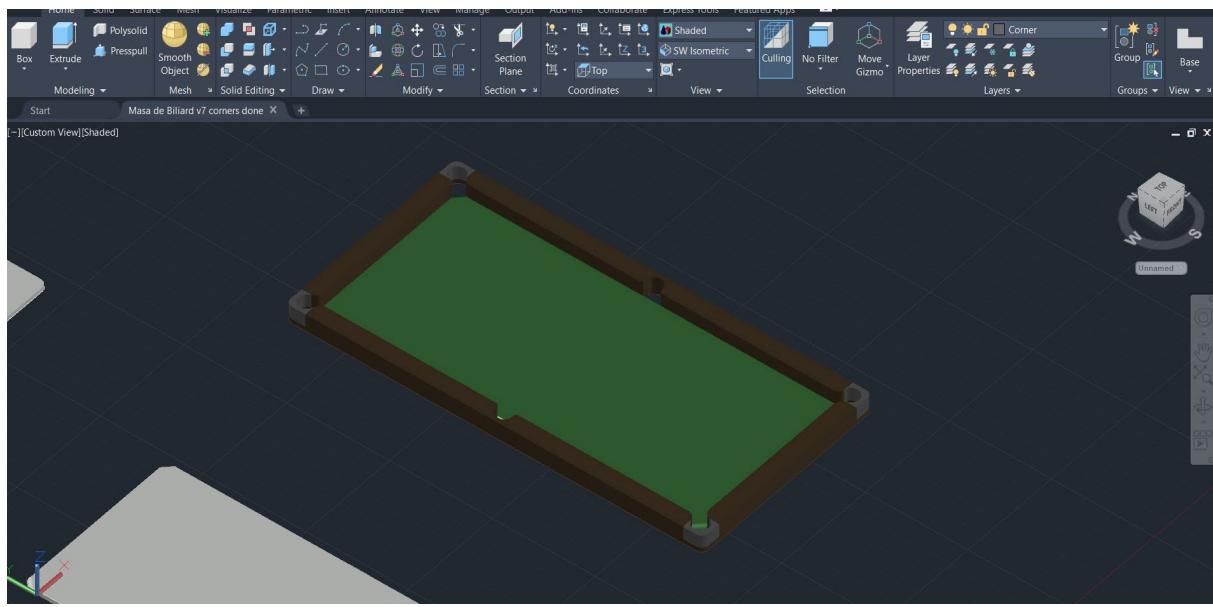


Figura 10 - Proiectarea Componentei Corners

3.7. Proiectarea componentei „Rubber”

Pentru a creeze această componentă am plecat de la schița principală (*perspectiva top*) și am utilizat funcția *offset* -> *1cm* schiței interioare pentru a forma componenta. De asemenea, am utilizat și comenziile *Arc* și *Trim*.

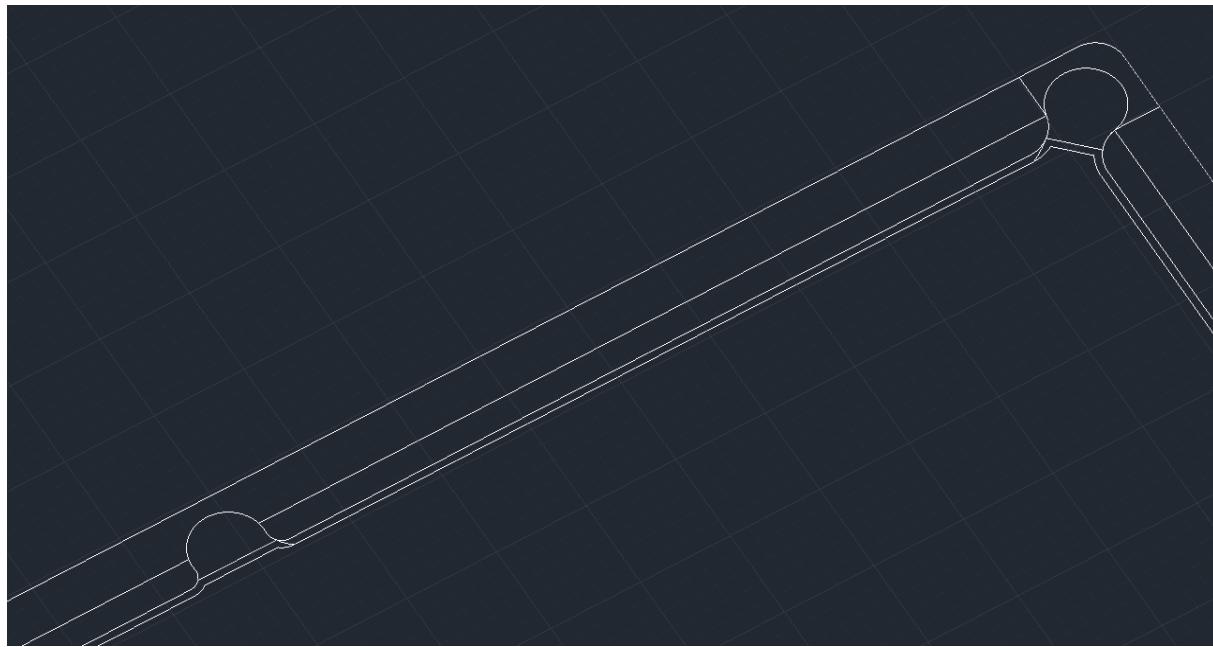


Figura 11 - Proiectarea Componentei Rubber – Schiță

Pe urmă, am folosit funcția *Extrude -> 7.62 cm* pentru a face componenta pe care am mutat-o în spațiul de asamblare, unde i-am atribuit layerul specific. Am folosit aceeași tehnică pentru toate laturile mesei.

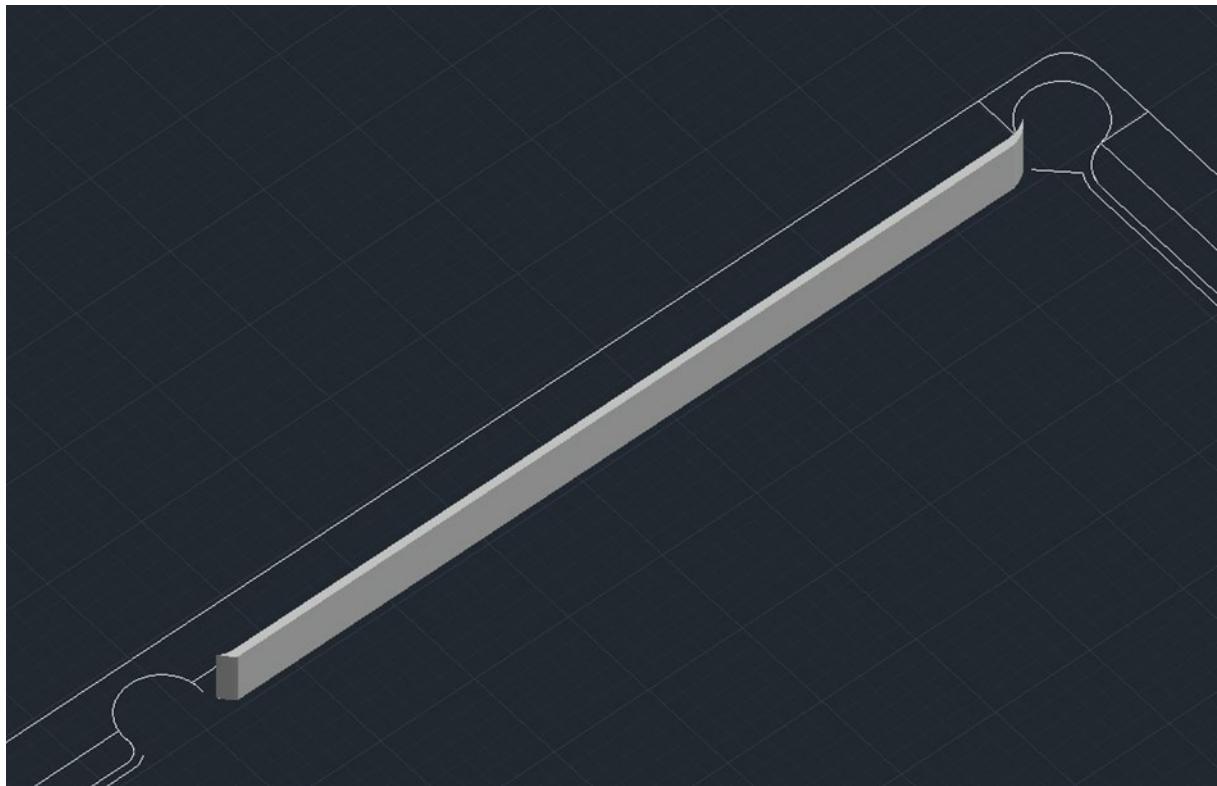


Figura 12 - Proiectarea Componenței Rubber – 3D

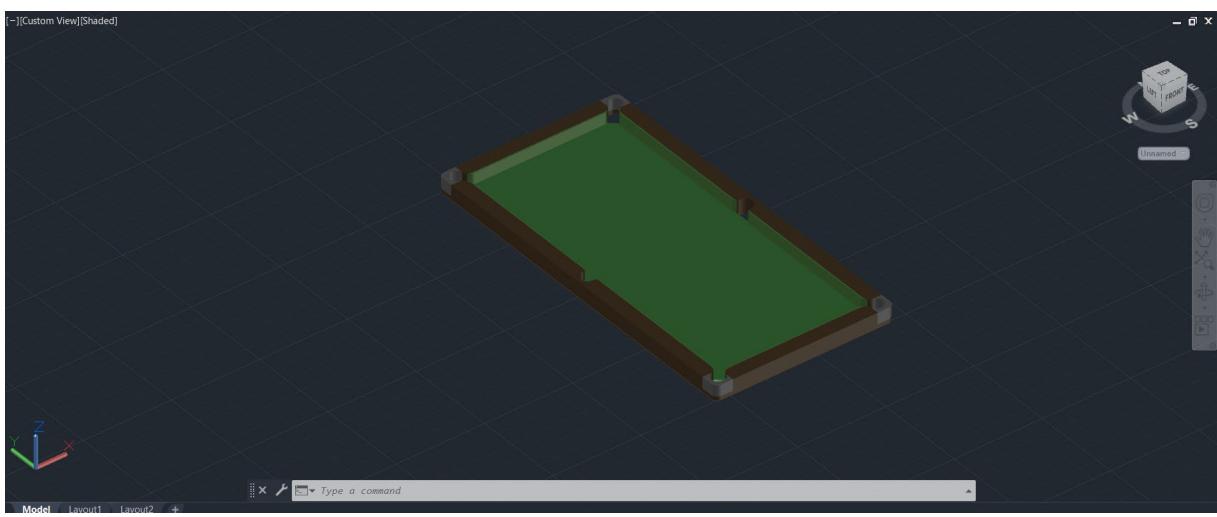


Figura 13 - Proiectarea Componenței Rubber – Asamblare - Final

3.8. Proiectarea componentei „Pillers”

Am creat această componentă plecând de la schița *2d perspectiva front*. Am trasat o linie perpendiculară din mijlocul părții inferioare a piciorului mesei pentru a mă ajuta la funcția *Revolve -> selectare obiect -> selectare startpoint & endpoint*. Am aplicat această funcție și am realizat astfel piciorul mesei. De asemenea, am folosit funcția *3DRotate*, pentru a roti obiectul în poziție verticală.

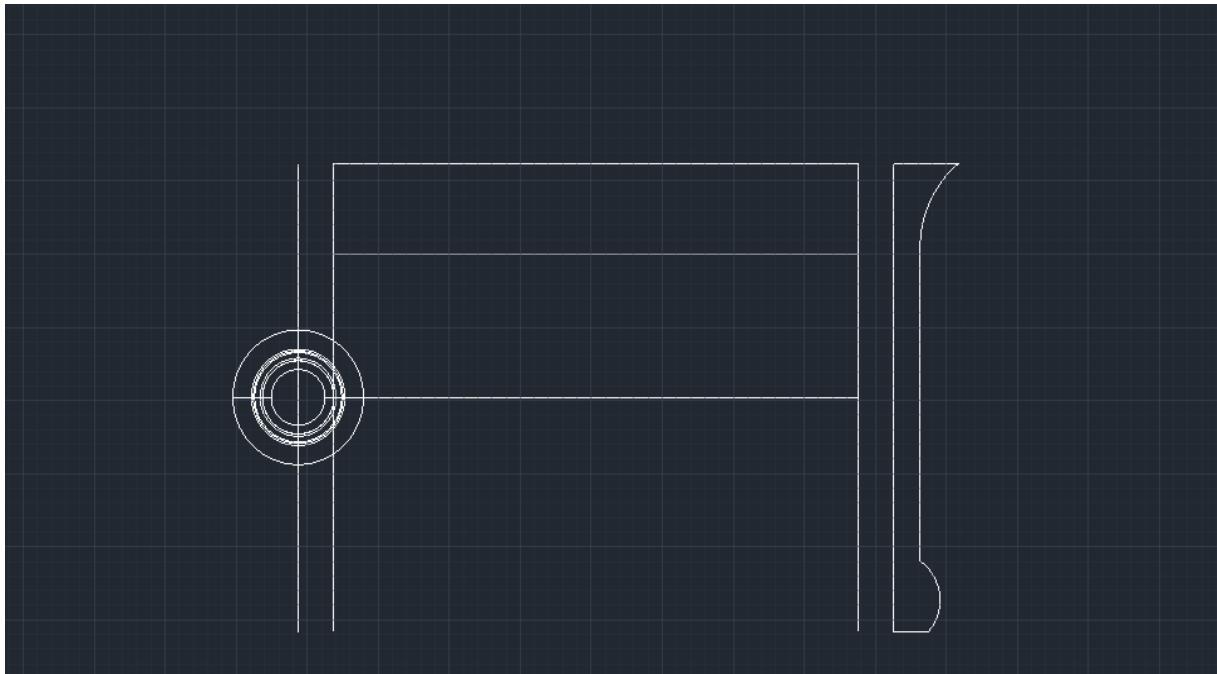


Figura 14 - Proiectarea Componentei Pillers

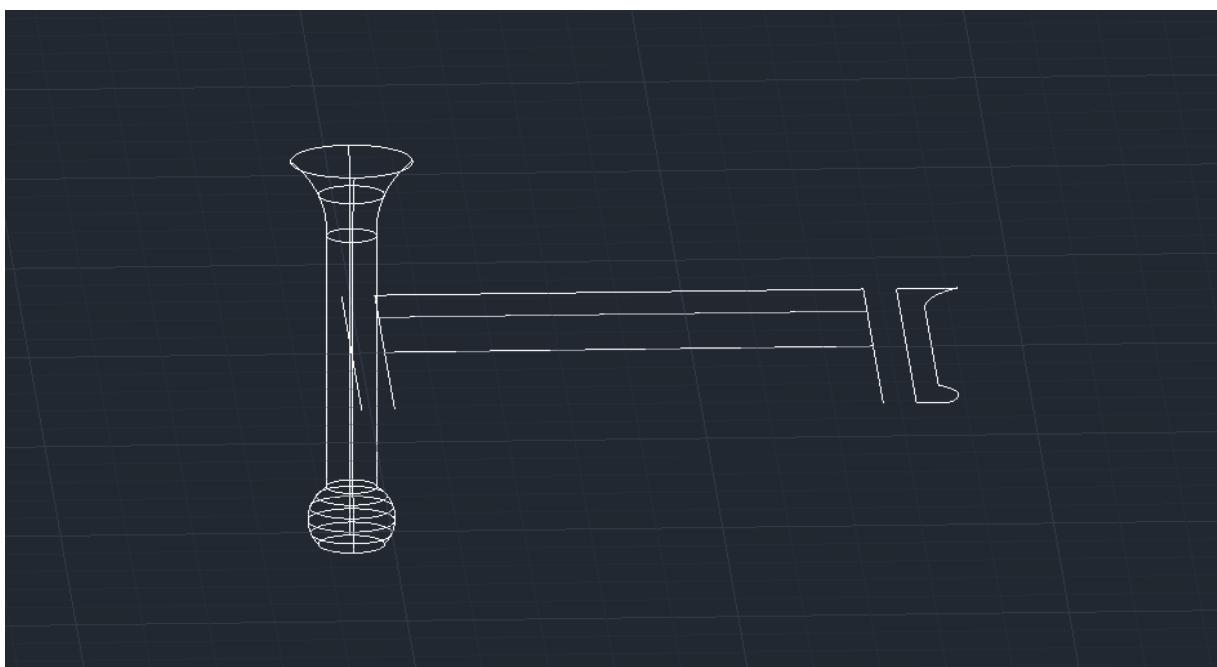


Figura 15 - Proiectarea Componentei Pillers

Pentru mutarea picioarelor în spațiul de asamblare am folosit comanda *Copy -> Shift+Click Dreapta -> Quadrant*. În continuare, am folosit funcția *Mirror* și am atribuit layerul specific.



Figura 16 - Proiectarea Componentei Pillers - Final

3.9. Proiectarea componentei „Base”

Pentru realizarea acestei componente am folosit schița *2D perspectiva top*. Am folosit comanda *Offset -> 7.62cm* pe cadrul exterior al schiștei, după care a urmat comanda *Extrude -> 30cm* pentru a realiza componenta. După aceea, am folosit comanda *Move* pentru a muta componenta la nivelul de sus al picioarelor mesei.

În continuare, am folosit comanda *Shell*, care se poate găsi în *RIBBON -> secțiunea Solid -> Shell*. Am repetat procedura de mai sus (*Offset* la cadrul exterior al schiștei) încă o dată pentru a avea o altă secțiune asemănătoare. Astfel, am mutat obiectul realizat peste cel precedent și am aplicat funcția *Subtract (SU)* pentru a crea componenta.

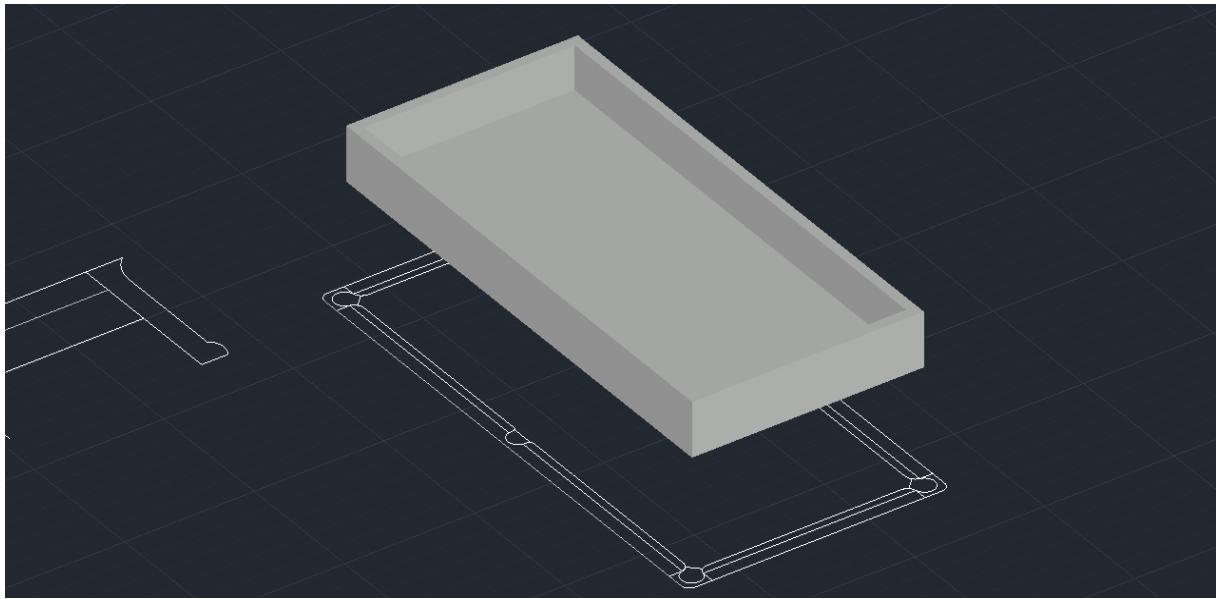


Figura 17 - Proiectarea Componenței Base

În continuare, pentru a face gaura care va conduce bila în componența Base, am creat un *offset de 1.5cm* al buzunarului. Am folosit inițial comanda *Boundary (BO)* pentru a realiza un spațiu inchis al buzunarului și pentru a putea aplica ulterior comanda *Offset*. Am aplicat comenzile *Mirror* și *Move* pentru a construi același obiect pentru toate buzunarele și pentru a le muta în locul potrivit (la aproximativ 2 centimetri de nivelul superior al picioarelor mesei).

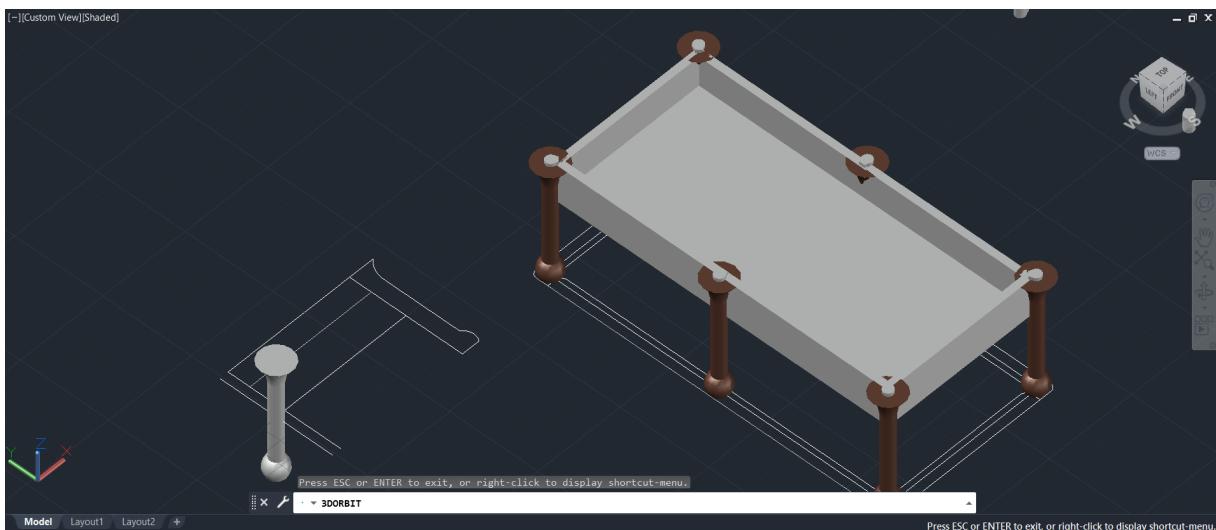


Figura 18 - Proiectarea Componenței Base

În plus, am folosit comanda *Subtract (SU)* între cele 6 obiecte create anterior și picioare și tot aceeași comanda pentru cele 6 obiecte și componența *Bed*.

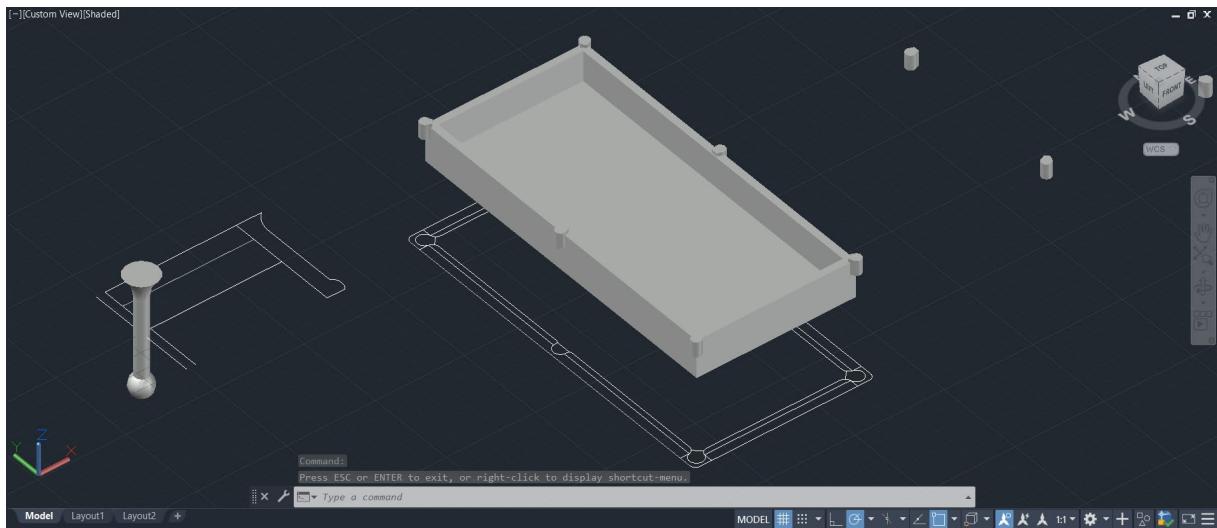


Figura 19 - Proiectarea Componentei Base

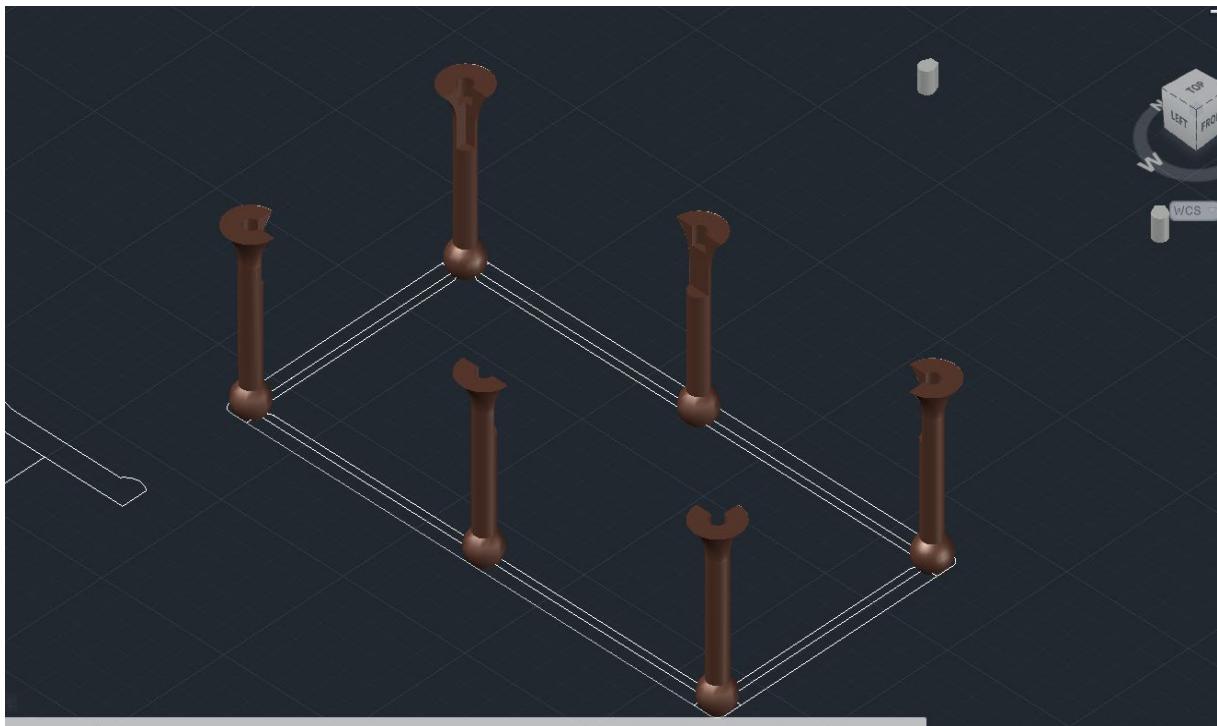


Figura 20 - Proiectare Găuri Buzunare

În final, am ajuns la urmatorul rezultat care este prezentat în figura 21. De specificat este faptul că înainte să utilizez prima dată comanda *Subtract (SU)*, am copiat cele 6 obiecte create folosind funcția *Copy* pentru a le putea utiliza și a doua oară când am folosit aceeași comandă.

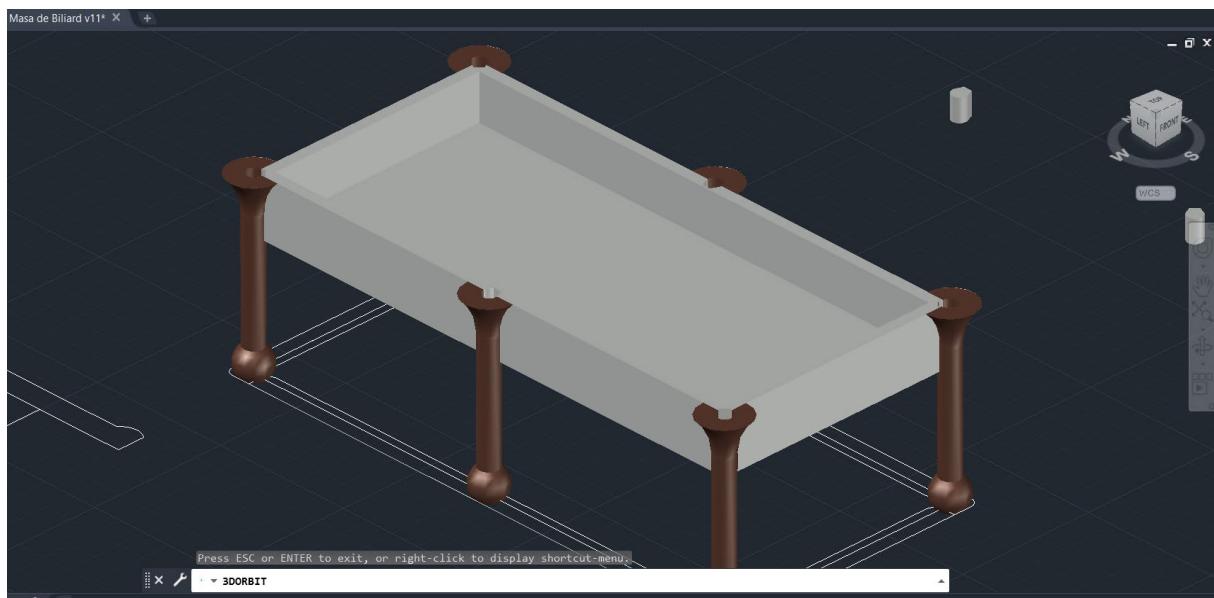


Figura 21 - Finalizare componentă Base+Găuri

În spațiul de asamblare, proiectul este prezentat în figura 22 și 23.

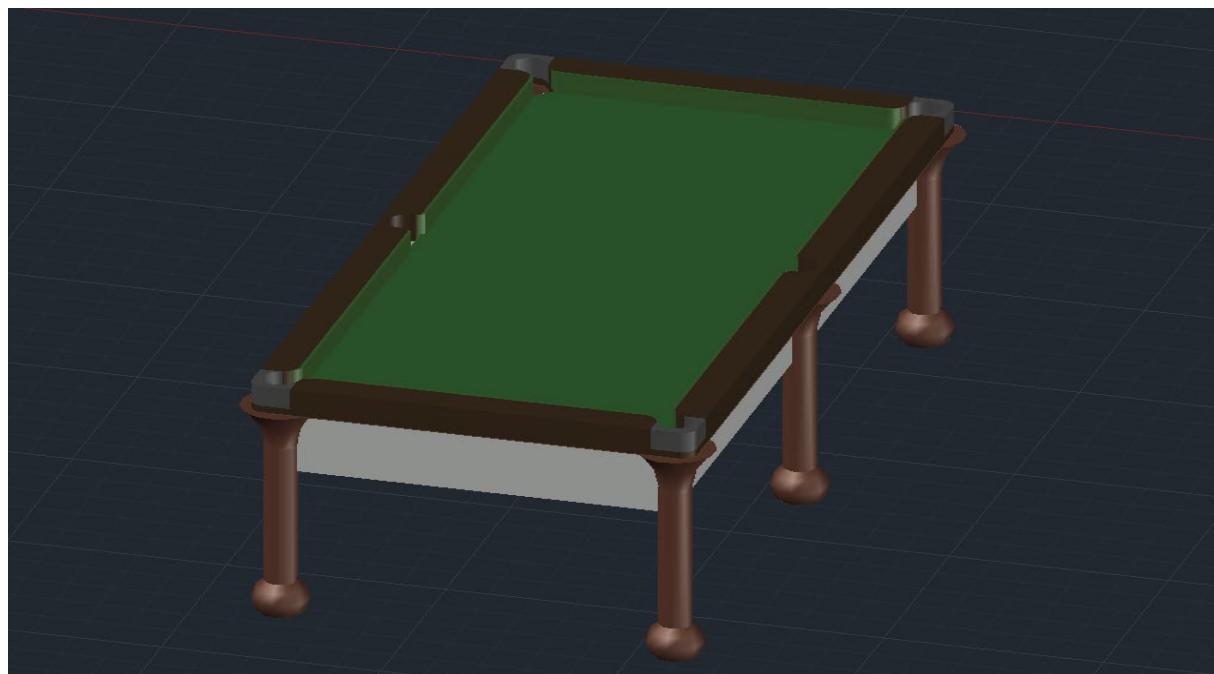


Figura 22 - Spațiul de asamblare

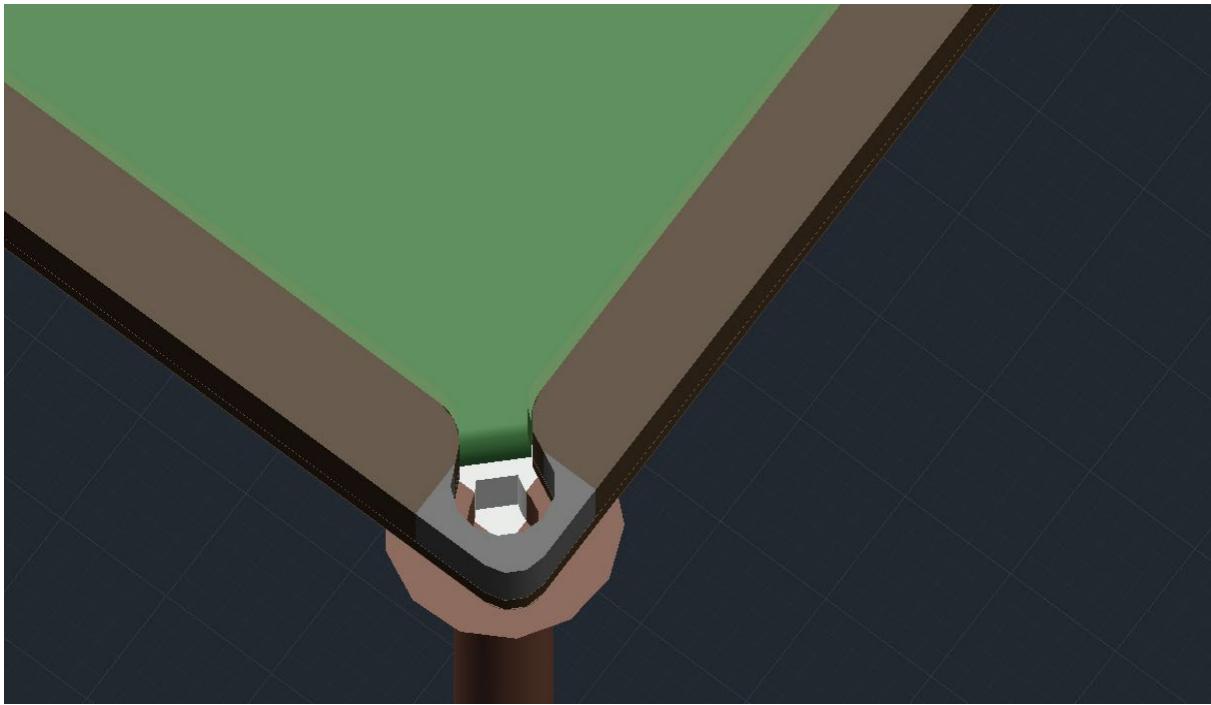


Figura 23 - Spațiul de asamblare

3.10 Asamblare finală + Design

Pentru a crea spațiile de unde vom lua mingiile atunci când vor pica, am selectat *Visual Style Wireframe* și din *RIBBON*, secțiunea *DRAW*, am ales *Rectangle* și l-am schițat după dimensiuni. După aceea, l-am extrudat înspre masa (*Extrude -15cm*) și am folosit comanda *Subtract (SU)*. Astfel, am realizat spațiul liber în *componenta Base*, privirea din *Front*. La fel am procedat și în cazul privirii din *Left*, așa cum au fost schițele inițiale create.



Figura 24 - Spațiul de asamblare finală + Design

Pentru design-ul final m-am folosit de schița exterioară a componentei *Boundary*. Am folosit comanda *Break* pentru a face un spațiu în schiță și am adaugat un design făcut cu ajutorul comenziilor *Line* și *Arc* (figura 25).

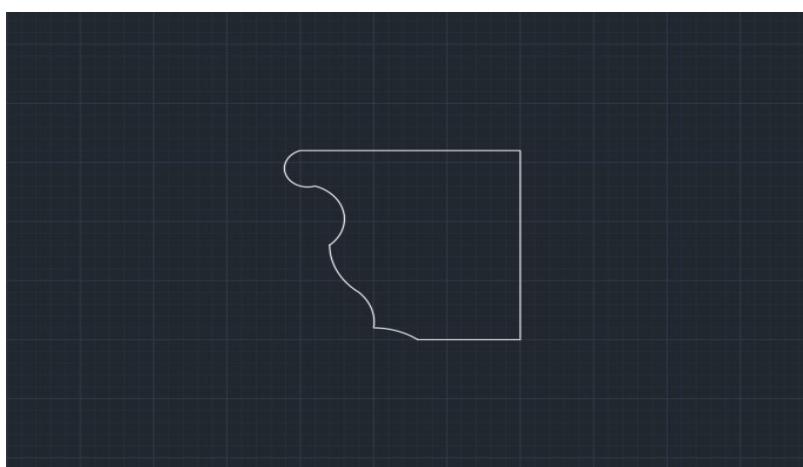


Figura 25 - Design

Pentru a aduce design-ul în forma ilustrată (figura 26), am folosit comenziile *3DRotate* și *Move*. Pentru a crea design-ul am folosit comanda *Extrude -> Mode -> Path -> Click pe schiță*.

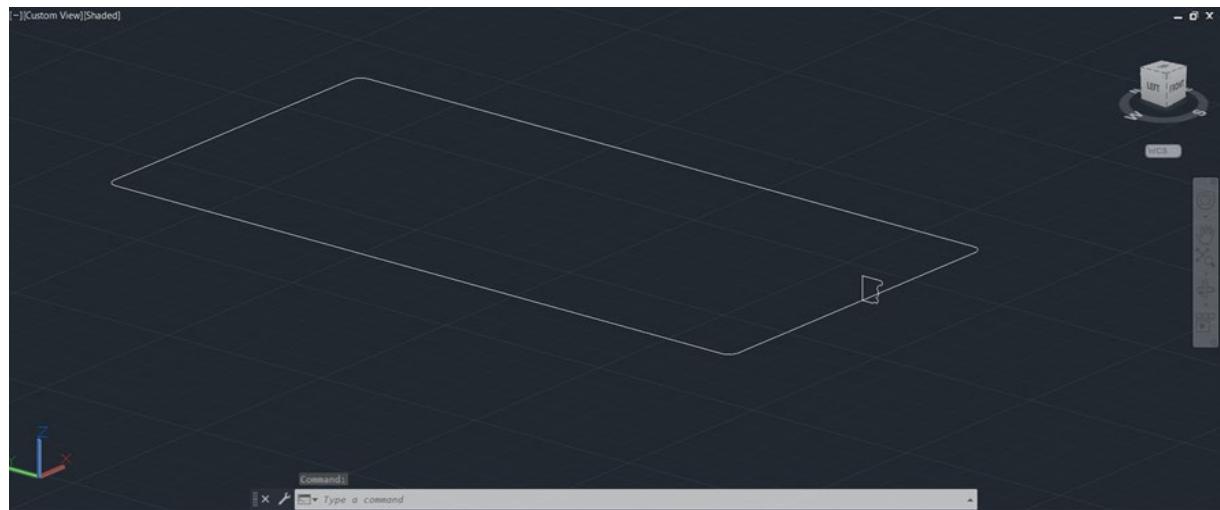


Figura 26 - Schiță + Design adăugat

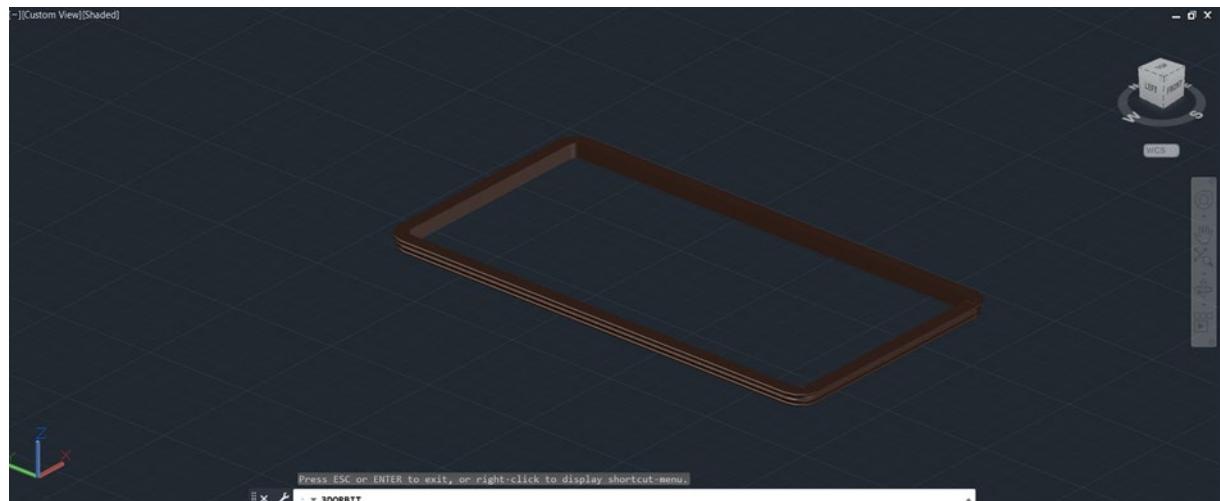


Figura 27 - Design creat

Am mutat design-ul în spațiul de asamblare și astfel proiectul a ajuns în forma sa finală (figurile 28, 29 și 30).

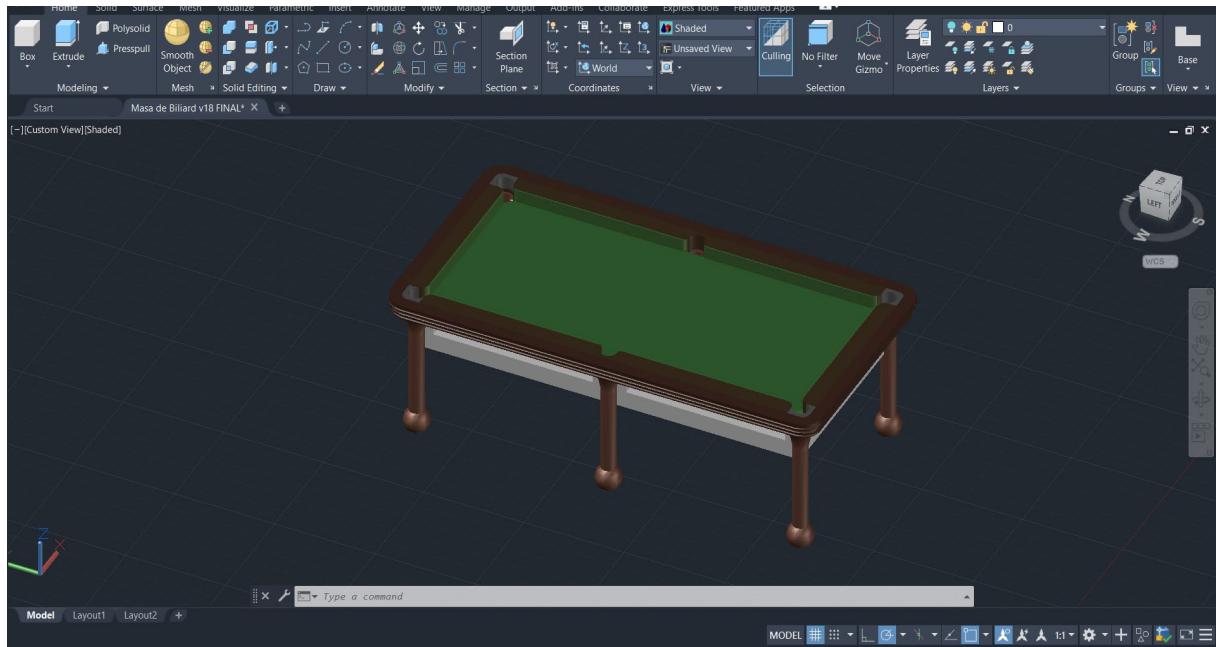


Figura 28 - Masă de Biliard

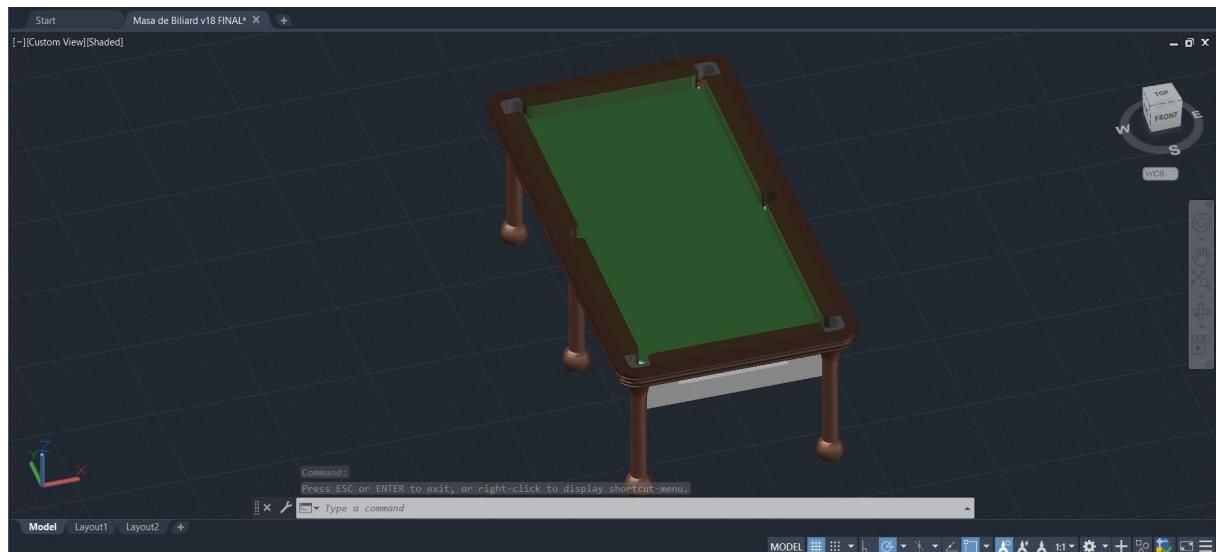


Figura 29 - Masă de Biliard

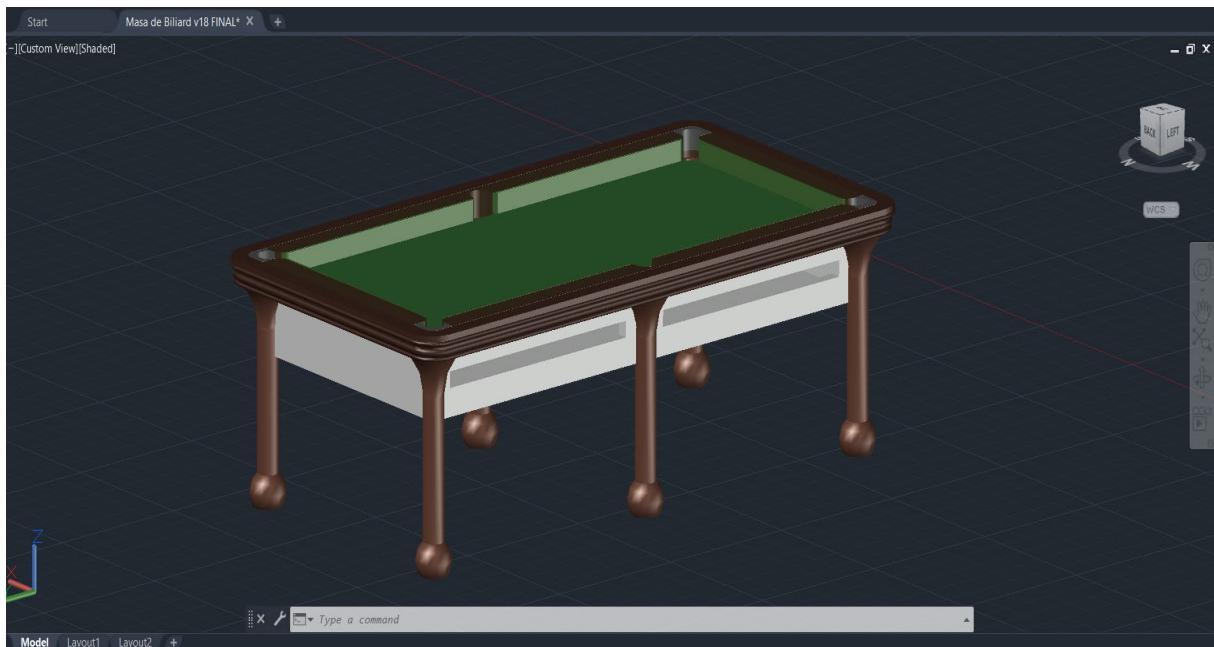


Figura 30 - Masă de Biliard

4. Concluzii

Realizarea acestui proiect complex m-a ajutat să îmi definesc mult mai bine cunoștințele în utilizarea aplicației Autodesk AutoCAD 2021. Într-o bună zi, sunt sigur că cunoștințele învățate și practicate în realizarea acestui proiect vor fi utile.

5. Bibliografie

1. Necunoscut, „Istoria biliardului”, [stireazilei.net](https://www.stireazilei.net/istoria-biliardului-213), <https://www.stireazilei.net/istoria-biliardului-213> (accesat la data de 28.04.2021).
2. Necunoscut, „Generalități”, Despre.autocad, <https://sites.google.com/site/despreautocad/home/generalitati> (accesat la data de 28.04.2021).
3. Necunoscut, „Biliard”, Wikipedia.org, <https://ro.wikipedia.org/wiki/Biliard> (accesat la data de 28.04.2021).