

Aprobat,

Reprezentant legal

Rățoi Viorel

Director proiect,

Cucoș Iulian

Nr. contract de finanțare: 260/ 17.06.2020

Axa prioritară 1 - Cercetare, dezvoltare tehnologica si inovare (CDI) în sprijinul competitivității economice și dezvoltării afacerilor

Acțiunea 1.2.1 Stimularea cererii întreprinderilor pentru inovare prin proiecte de CDI derulate de întreprinderi individual sau în parteneriat cu institutele de CD și universități, în scopul inovării de procese și de produse în sectoarele economice care prezintă potențial de creștere

Titlul proiectului: Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale - INOCEM

ID: -

MySMIS: 120032

RAPORT FINAL A 2.2

Perioada 17 Iunie 2022 - 29 Decembrie 2023

Activitatea A2. Activitati de dezvoltare experimentală

Subactivitatea A2.2 Realizarea echipamentului pilot utilizabil comercial

17 Iunie 2022 - 29 Decembrie 2023

Lider S.C. PETAL S.A. Husi

Partener ICPE CA – grup cercetare IRCUP

Cuprins	pag.
A. Obiectivele proiectului	5
B. Obiectivele subactivității A 2.2	6
C. Rezumatul subactivității A 2.2	7
D. Descrierea științifică și tehnică a activităților din perioada pentru care se realizează predarea (17 Iunie 2022 - 29 Decembrie 2023)	10
Capitolul 1. Ansamblu Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă	13
1.1 Principiul de functionare al echipamentului	13
1.2 Componenta echipamentului	15
1.2.1. Grup de actionare – Sistem de actionare electrica.	20
1.2.2. Pompa triplex - INOCEM 10-00.00.00.0	23
1.2.3. Ax cardanic - INOCEM 00 – 12.00.00.0	26
1.2.4. Rezervor masurare - INOCEM 00 – 13.00.00.0	26
1.2.5. Platforma - INOCEM 00-14.00.00.0	29
1.2.6. Manifold aspiratie - INOCEM 00 – 15.00.00.0	32
1.2.7. Manifold refulare - INOCEM 00 – 16.00.00.0	33
1.2.8. Mixer cu jet - INOCEM 00-17.00.00.0	34
1.2.9. Cada lapte ciment - INOCEM 00 – 11.00.00.0	35
1.3. Caracteristicile tehnice ale echipamentului pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă	37
2. Scurta recapitulare privind proiectarea și realizarea principalelor echipamente ale instalatiei	41
3. Fișe tehnologice pentru unele componente ale Platformei (detaliat in Anexa 2)	52
3.1 Fișă tehnologică Lonjeron	53
3.2 Traversă nr. 1	54
3.3 Fișă tehnologică Nervură	55
3.4 Traversă nr. 2	56
3.5 Platformă instalație	57

4. Utilizarea tehnologiilor de prelucrare pe utilaje CNC (programarea utilajului)	59
Cap. 2. Solutia constructiva finala a instalatiei realizate conform documentatiei de executie	65
1. Desenul de ansamblu al instalației și caracteristicile tehnice ale instalației	65
2. Solutia constructiva finală a instalatiei realizate conform specificațiilor de proiectare	70
Bibliografie	84
3. Imagini din cadrul instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale (imagini detaliate se găsesc în capitolul corespunzător și în Anexa nr. 3)	85
Capitolul 3. Proiectul Tehnic și proiectul Tehnologic pentru ansamblul echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă operațiuni speciale la sondă (extras) detaliat în Anexa 1	94
Cap. 4. Modelarea și simularea în Solidworks a unor componente principale ale Instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă (extras) detaliat în Anexa 4	103
Cap. 5. Echipamente de prelucrare puse la dispoziție de PETAL S.A.	189
5.1. Lucrări de întreținere pentru echipamentele productive	192
5.2. Raport privind realizarea operațiilor de verificare și întreținere	199
5.3. Imagini cu utilajele utilizate în procesul de producție al instalației (extras) detaliat în Anexa 5	213
Cap. 6. Realizarea echipamentului pilot utilizabil comercial și subansambluri aflate în lucru. (imagini detaliate cu piesele și echipamentele realizate se găsesc în Anexa nr. 6)	220
Anexe la raportul Tehnic final	259
Anexa 1 - Proiectul Tehnic și proiectul Tehnologic pentru ansamblul echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă operațiuni speciale la sondă (406 planșe)	260
Anexa 2 - Fișe tehnologice pentru componente ale Platformei pe care este montată instalația (236 pag)	667

Anexa 3 - Imagini din cadrul realizării instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale (472 imagini).	903
Anexa 4 - Modelarea și simularea in Solidworks a unor componente principale ale Instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă (108 pag)	1022
Anexa 5 – Imagini cu utilajele utilizate in procesul de producție al instalației (44 imagini)	1130
Anexa 6 – Lista de materiale utilizate pentru realizarea unor subansambluri din cadrul instalatiei (ax cardanic, rezervor masurare,platforma, manifold aspiratie, manifold refulare, mixer cu jet, cada lapte ciment, etc.) (28 pag)	1142
Anexa 7 – Manual de intretinere si functionare instalatie inovatoare pentru cimentare si operatii speciale la sonda (57 pag)	1171- 1228

A. OBIECTIVELE PROIECTULUI

Obiectivul general al proiectului constă în realizarea unui produs inovativ complex, destinat exploatarea eficientă a resurselor energetice convenționale, având caracteristici funcționale semnificativ îmbunătățite prin schimbări esențiale ale specificațiilor tehnice și ale componentelor și materialelor și printr-un proces inovativ de realizare.

Integrată domeniului de specializare inteligentă *ENERGIE, MEDIU ȘI SCHIMBĂRI CLIMATICE*, subdomeniul 3.1. *Energie*, respectiv 3.1.2. *Resurse energetice convenționale, neconvenționale și regenerabile*, instalația destinată operației de cimentare și altor operațiuni speciale la sondele de petrol și gaze naturale, cu performanțe unice pentru producția unui asemenea echipament în România, ce asigură exploatarea superioară a acestor resurse convenționale de energie, cu păstrarea mediului ambiant și care va contribui la creșterea calității și la diversificarea ofertei de produse moderne a liderului de proiect pe piața echipamentelor complexe destinate extracției de resurse de petrol și gaze.

Obiectivele specifice ale proiectului sunt:

1. Obținerea prin cercetare industrială de metode inovative pentru echipamentul de cimentare și operații speciale la sonde și stabilirea specificațiilor pentru subansambluri și echipamente;
2. Realizarea și testarea subansamblurilor inovative privind acționarea electrică în curent alternativ, antrenarea mecanică și componente de uzură ale pompelor;
3. Realizarea, pe baza documentației tehnice întocmite, a echipamentului pilot utilizabil comercial și testarea în medii reprezentative;
4. Investiții în vederea introducerii în producție a rezultatelor CD, prin achiziții de active corporale și necorporale;
5. Pregătirea fluxului de fabricație și a documentației de punere în fabricație;
6. Crearea a 4 noi locuri de muncă pe durata implementării proiectului, dintre care 2 femei.

B. OBIECTIVELE SUBACTIVITĂȚII A 2.2

Subactivitatea A2.2 „Realizarea echipamentului pilot utilizabil comercial” prevăzută a se desfășura între 17 Iunie 2022 - 29 Decembrie 2023, are ca obiectiv realizarea subansamblurilor care au fost proiectate anterior.

Echipamentul ce se va realiza are o valoare importantă și de aceea se prevede ca el să fie realizat ca echipament pilot utilizabil comercial.

Realizarea sa implică:

- aplicarea documentației tehnice specifice la fiecare post de lucru;
- instruirea operatorilor pentru activitatea ce urmează a fi realizată;
- desemnarea unui responsabil care urmărește fiecare operație de montare a subansamblurilor în cadrul ansamblului;
- numirea unui responsabil cu aprovizionarea care să asigure ritmicitatea dotărilor necesare realizării ansamblului;
- stabilirea utilajelor pentru prelucrări și a platformei de montaj;
- înaintea montajului unui subansamblu responsabilul desemnat va verifica fișa produsului pentru a vedea conformitatea acestuia cu prevederile din proiect;
- echiparea instalației începe cu subansamblul electric de acționare, urmat de sistemul de angrenare cu pompele, după montare se va face o verificare a dispunerii axelor celor două subsisteme pentru a preveni o ulterioară dezechipare pentru remediere;
- Se vor face verificările de bună funcționare la fiecare operație de montaj, prevăzute în documentația tehnică.

Pe baza proiectelor pentru fiecare componenta și subansamblu echipamentului pilot utilizabil comercial se vor realiza practic

C. REZUMATUL SUBACTIVITĂȚII A 2.2

Raportarea 17 Iunie 2022 - 29 Decembrie 2023

Raportarea de față conține rezultatele activităților desfășurate de colectivul de implementare al SC PETAL SA referitoare la Realizarea echipamentului pilot utilizabil comercial având la bază Proiectul Tehnologic pentru echipamente inovative realizat de cercetătorii specialiști din PETAL SA.

Colectivul de cercetare pentru implementarea proiectului al liderului S.C. PETAL S.A. Husi participă la această activitate in perioada 17 Iunie 2022 - 29 Decembrie 2023 aferentă acestui raport de progres prin realizarea echipamentului pilot utilizabil comercial si realizarea subansamblurile care au fost proiectate anterior.

Realizarea implică aplicarea documentației tehnice specifice la fiecare post de lucru, instruirea operatorilor pentru activitatea ce urmează a fi realizată, desemnarea unui responsabil care urmărește fiecare operație de montare a subansamblurilor în cadrul ansamblului, numirea unui responsabil cu aprovizionarea care să asigure ritmicitatea dotărilor necesare realizării ansamblului, stabilirea utilajelor pentru prelucrări și a platformei de montaj, înainte montajului unui subansamblu responsabilul desemnat va verifica fișa produsului pentru a vedea conformitatea acestuia cu prevederile din proiect, echiparea instalației începe cu subansamblul electric de acționare, urmat de sistemul de angrenare cu pompele.

După montare se va face o verificare a dispunerii axelor celor două subsisteme pentru a preveni o ulterioară dezechipare pentru remediere.

Se vor face verificările de bună funcționare la fiecare operație de montaj, prevăzute în documentația tehnică. În cadrul acestei subactivitati se continua realizarea subansamblurilor care au fost proiectate anterior, pe baza proiectelor pentru fiecare componenta si subansambluri, se realizeaza componentele instalație pilot utilizabil comercial pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale.

Raportarea de față conține rezultatele activităților desfășurate de colectivul de implementare al SC PETAL SA referitoare la Realizarea echipamentului pilot utilizabil

comercial având la bază Proiectul Tehnologic pentru echipamente inovative realizat de cercetătorii specialiști din PETAL SA.

Colectivul de cercetare pentru implementarea proiectului al liderului S.C. PETAL S.A. Husi participă la această activitate prin:

Realizarea echipamentului pilot utilizabil comercial și realizarea subansamblurilor care au fost proiectate anterior.

Realizarea implică aplicarea documentației tehnice specifice la fiecare post de lucru, instruirea operatorilor pentru activitatea ce urmează a fi realizată, desemnarea unui responsabil care urmărește fiecare operație de montare a subansamblurilor în cadrul ansamblului, numirea unui responsabil cu aprovizionarea care să asigure ritmicitatea dotărilor necesare realizării ansamblului, stabilirea utilajelor pentru prelucrări și a platformei de montaj, înaintea montajului unui subansamblu responsabilul desemnat va verifica fișa produsului pentru a vedea conformitatea acestuia cu prevederile din proiect, echiparea instalației începe cu subansamblul electric de acționare, urmat de sistemul de angrenare cu pompele.

După montare se va face o verificare a dispunerii axelor celor două subsisteme pentru a preveni o ulterioară dezechipare pentru remediere.

Se vor face verificările de bună funcționare la fiecare operație de montaj, prevăzute în documentația tehnică. În cadrul acestei subactivități se continuă realizarea subansamblurilor care au fost proiectate anterior, pe baza proiectelor pentru fiecare componentă și subansambluri, se realizează componentele pompei triplex propusă ca soluție inovativă.

INCDIE ICPE-CA a acordat asistență tehnică la realizarea subansamblurilor instalației complexe destinate operației de cimentare, efectuând următoarele activități la solicitarea Petal.

1. Asistența tehnică la realizarea și punerea în funcțiune a ansamblului motor electric – pompă triplex. Din motive constructive și ținând cont de stadiul de realizare și de achiziție a unor echipamente componente, s-a convenit testarea funcționării motor - pompă cu un reductor intercalat, cu un raport de transmisie 1:1, variantă alternativă la soluția inițială. Această soluție a necesitat însă adaptarea soluției inițiale, prin utilizarea

unui ax cardanic de lungime mai mica astfel incat sa se incadreze in spațiul dintre motor si pompă, in urma amplasarii celor doua echipamente conform argumentarii facute in cadrul Subactivitatii A2.1.- Intocmirea documentației tehnice pentru ansamblul echipament, s-a avut in vedere revizuirea documentației de reductor propuse de Petal, astfel incat sa fie asigurati parametrii de functionare ai pompei triplex cu plungere.

2. Întocmirea documentației pentru Cadă lapte ciment. Inițial, acest subansamblu a fost prevăzut a fi refolosit dintre echipamentele din practica curentă a PETAL dar in urma definitivarii ansamblului echipamentului, s-a constatat că sunt necesare anumite modificări, astfel încât s-a impus actualizarea documentației tehnice.

3. În vederea testarii, pentru a utiliza standul de proba existent in Petal, s-a dispus amplasarea Rezervorului de masurare intr-o alta pozitie fata de documentatia tehnica intocmita. Din aceleasi considerente si Cada lapte ciment urmeaza a fi amplasata intr-o alta pozitie (pentru testare).

In aceste conditii s-a convenit ca echipa de cercetare sa revizuiasca documentatia pentru Manifold de aspirație și Manifold de refulare, astfel incat sa se asigure alimentarea pe aspiratie si refulare a pompei triplex cu plungere în noua configurație.

Documentele realizate pentru atingerea acestor obiective sunt prezentate ca Anexe la acest Raport final, după cum urmează: Anexa 1 - Proiectul Tehnic și proiectul Tehnologic pentru ansamblul echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă operațiuni speciale la sondă, Anexa 2 - Fișe tehnologice pentru componente ale Platformei pe care este montata instalația, Anexa 3 - Imagini din cadrul instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale, Anexa 4 - Modelarea și simularea in Solidworks a unor componente principale ale Instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă, Anexa 5 – Imagini cu utilajele utilizate in procesul de producție al instalației, Anexa 6 – Lista de materiale utilizate pentru realizarea unor subansambluri din cadrul instalatiei (ax cardanic, rezervor masurare,platforma, manifold aspiratie, manifold refulare, mixer cu jet, cada lapte ciment, etc.), Anexa 7 – Manual de intretinere si functionare instalatie inovatoare pentru cimentare si operatii speciale la sonda.

D. DESCRIEREA ȘTIINȚIFICĂ ȘI TEHNICĂ A ACTIVITĂȚILOR DIN PERIOADA PENTRU CARE SE REALIZEAZĂ PREDAREA

17 Iunie 2022 - 29 Decembrie 2023

Colectivul de cercetare pentru implementarea proiectului al liderului S.C. PETAL S.A. Husi participă la această activitate în perioada 17 Iunie 2022 - 29 Decembrie 2023 aferentă acestui raport de progres prin:

Realizarea echipamentului pilot utilizabil comercial și realizarea subansamblurilor care au fost proiectate anterior.

Realizarea implică aplicarea documentației tehnice specifice la fiecare post de lucru, instruirea operatorilor pentru activitatea ce urmează a fi realizată, desemnarea unui responsabil care urmărește fiecare operație de montare a subansamblurilor în cadrul ansamblului, numirea unui responsabil cu aprovizionarea care să asigure ritmicitatea dotărilor necesare realizării ansamblului, stabilirea utilajelor pentru prelucrări și a platformei de montaj, înainte de montajul unui subansamblu responsabilul desemnat va verifica fișa produsului pentru a vedea conformitatea acestuia cu prevederile din proiect, echiparea instalației începe cu subansamblul electric de acționare, urmat de sistemul de angrenare cu pompele.

În perioada de raportare s-a finalizat realizarea pieselor și componentelor echipamentului pilot utilizabil comercial:

- aplicarea documentației tehnice specifice la fiecare post de lucru;
- realizarea fizică a pieselor și echipamentelor componente pe baza operațiilor tehnologice de prelucrare mecanică, termice, electrice, electrochimice, termochimice pentru ansamblu instalație, pompă triplex cu plunger, fremă sudată, mecanism motor, arbore cotit, angrenaj mecanism motor, parte hidraulică, ungere mecanism motor, rezervor de ulei, ungere plunger, rezervor de măsurare, platformă, manifold de aspirație, manifold de refulare, mixer cu jet;
- verificarea pieselor și subansamblurilor din punct de vedere CTC și al funcționalității;
- montajul pieselor și componentelor în cadrul instalației, desemnarea unui responsabil

care urmărește fiecare operație de montare a subansamblurilor în cadrul ansamblului;

- echiparea instalației începe cu subansamblul electric de acționare, urmat de sistemul de angrenare cu pompa de cimentare și pompele pentru componente de uzură pompă;
- verificarea bunei funcționării ansamblurilor componente conform specificațiilor tehnice, se vor face verificările de bună funcționare la fiecare operație de montaj, prevăzute în documentația tehnică.

Colectivul de cercetare pentru implementarea proiectului al liderului S.C. PETAL S.A. Husi participă la această activitate prin:

1. Proiectul Tehnologic pentru Ansamblul echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă detaliat în Anexa 1 (241 planse)

2. Realizarea Ansamblul echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă și subansambluri aflate în lucru detaliat în Anexa 3 (472 imagini).

3. Modelarea și simularea în Solidworks a unor componente principale ale Instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă detaliat în Anexa 4 (108 pagini).

4. Imagini cu utilajele utilizate în procesul de producție al instalației detaliat în Anexa 5 (44 imagini).

5. Lista de materiale utilizate pentru realizarea unor subansambluri din cadrul instalației (ax cardanic, rezervor măsurare, platforma, manifold aspirație, manifold refulare, mixer cu jet, cada lapte ciment, etc.) detaliat în Anexa 6 (28 pagini).

În această etapă, INCDIE ICPE-CA a acordat asistență tehnică la realizarea subansamblurilor instalației complexe destinate operației de cimentare, efectuând următoarele activități:

- Asistența tehnică la realizarea și punerea în funcțiune a ansamblului motor electric – pompă triplex. Din motive constructive și ținând cont de stadiul de realizare și de achiziție a unor echipamente componente (conform argumentării făcute în cadrul Raportului), s-a convenit testarea funcționării motor - pompă cu un reductor intercalat, cu un raport de transmisie 1:1, variantă alternativă la soluția inițială. Această soluție a necesitat însă adaptarea soluției inițiale, prin utilizarea unui ax cardanic de lungime mai mică astfel încât să se încadreze în spațiul dintre motor și pompă, în urma amplasării celor două echipamente conform argumentării făcute în cadrul Subactivității A2.1.- « Intocmirea documentației tehnice pentru ansamblul echipament ». De asemenea s-a avut în vedere revizuirea documentației de reductor propuse de Petal, astfel încât să fie asigurați parametrii de

functionare ai pompei triplex cu plungere.

- Întocmirea documentației pentru Cadă lapte ciment. Inițial, acest subansamblu a fost prevăzut a fi refolosit dintre echipamentele din practica curentă a PETAL dar in urma definitivarii ansamblului echipamentului, s-a constatat că sunt necesare anumite modificări, astfel încât s-a impus actualizarea documentației tehnice.

- În vederea testării, pentru a utiliza standul de proba existent in Petal, s-a dispus amplasarea Rezervorului de masurare intr-o alta pozitie fata de documentatia tehnica intocmita (care are pozitionate toate echipamentele astfel incat sa permita deplasarea si amplasarea instalatiei pe oricare locatie in care este nevoie de o operatie de cimentare). Din aceleasi considerente si Cada lapte ciment urmeaza a fi amplasata intr-o alta pozitie (pentru testare). In aceste conditii s-a convenit ca echipa de cercetare sa revizuiasca documentatia pentru Manifold de aspiratie și Manifold de refulare, astfel incat sa se asigure alimentarea pe aspiratie si refulare a pompei triplex cu plungere în noua configurație.

Documentele realizate pentru atingerea acestor obiective sunt prezentate ca Anexe la acest Raport final, după cum urmează:

1. Proiectul Tehnic pentru Ansamblul echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă detaliat in Anexa 1 (165 planse)

1. Fișe tehnologice pentru componente ale Platformei pe care este montata instalația detaliat in Anexa 2 (236 pagini).

2. Manual de intretinere si functionare instalatie inovatoare pentru cimentare si operatii speciale la sonda detaliat in Anexa 7 (57 pagini).

Activitatea desfășurată de către Partener ICPE CA – grup cercetare IRCUP in cadrul activităților din proiect se regăsește prezentată in cadrul Rapoartelor tehnice Intermediare și in Raportul Final in doar capitolul 1 și anexele atașate acestui capitol, documentațiile din celelalte capitole și anexele corespunzătoare prezintă activitatea desfășurată de către cercetătorii Lider S.C. PETAL S.A. Husi in cadrul perioadei afectate fiecărei subactivități.

Capitolul 1. Ansamblu Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă

1.1 Principiul de functionare al echipamentului

Operațiunile de cimentare și operațiunile speciale la sonde se realizează în condiții speciale, iar tehnicile utilizate, presiunile necesare procesului și caracteristicile fluidelor utilizate reprezintă condiții care impun selectarea și utilizarea eficientă a echipamentelor componente.

Instalațiile pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă, denumite în mod uzual „Agregate de cimentare” sunt utilizate la prepararea și pomparea fluidelor de fisurare prin acidizare, a suspensiilor de ciment (operații de cimentare), a lichidelor care conțin nisip, titei, noroi de foraj, aditivi speciali pentru operațiile de acidizare și alte fluide de întreținere a sondelor. Acestea trebuie să asigure parametrii optimi de funcționare în vederea derulării cu succes a operațiunii.

Execuția operațiilor de cimentare în condiții optime, presupune îndeplinirea următoarelor cerințe, cerințe care au fost integrate în soluția constructivă propusă spre asimilare:

- uniformitatea debitului și densității fluidului pompat;
- dezvoltarea de debite și presiuni mari;
- realizarea unor legături rapide între agregat și sondă;

Echipamentele / Agregatele sunt caracterizate de presiunea maximă, acest parametru fiind și un indice de codificare. În principiu, agregatele cu presiuni de până la 700 bar sunt destinate operațiilor de cimentare, cele cu presiuni mai mari de 700 bar sunt destinate și operațiilor de fisurare.

Echipamentele trebuie să asigure parametrii optimi de funcționare în vederea derulării cu succes a operațiunii.

Schema funcțională a operației de cimentare dată de succesiunea logică și de interacțiunea componentelor principale este în principiu o structură funcțională de tip serie, fără elemente de rezerva, fapt care impune fiecărui element component o funcționare sigură.

Disponând grafic succesiunea logică a participării componentelor principale și ținând seama de interacțiunea funcțională a acestora în vederea realizării operației respective, a rezultat schema funcțională de principiu pentru echipamentul **de cimentare cu o linie de pompare**. Schema a fost revizuită conform soluției constructive finale de echipament, adoptate, și este prezentată în Fig. 1.1.

Fluxul de putere este transmis de la grupul de actionare (M) compus din motor electric asincron cu rotor in scurtcircuit, actionat de convertizor de frecventa , la pompa cu plungere (Pp) prin intermediul unui lant cinematic format din elemente de antrenare mecanica : Ax cardanic (Ac), cuplaj dintat (Cd), astfel incat sa se asigure în functie de tipul operatiei, un număr diferit de turatii. Miscarea primita de arborele pompei este transformată din mișcare de rotație, în mișcare de translație a plungerelor, prin intermediul unui **mecanism de transmisie** echipat cu angrenaj cu dantura inclinata.

In cazul actionarii electrice antrenarea pompei de apa (Pa) se face in cadrul unui subansamblu separat. Prepararea amestecului pentru operatia de cimentare se realizeaza astfel: apa preluata din Rezervorul de masurare prin intermediul unei pompe centrifuge (Pa) este refulata catre Mixerul cu jet - amestecator de ciment (Mx), unde se amesteca cu cimentul preluat din containerul de ciment (Cc).

Amestecul de cimentare este aspirat din Cada pasta ciment de pompa triplex cu plungere (Pp) prin intermediul manifoldului de aspiratie (Ma) si refulat la gura sondei (S) prin intermediul manifoldului de refulare.

In baza analizei efectuate in cadrul Studiului – Activitatea A1.1, conform calculelor efectuate si in baza concluziilor trase cu privire la actionarea electrica a agregatelor de presiune din clasa de presiune 700 bar, in etapele anterioare, s-a stabilit schema cinematica pentru echipamentul propus spre asimilare.

Schema cinematica cuprinde actionarea electrica cu motor asincron de curent alternativ trifazat actionat prin convertizor de frecventa cu comanda vectoriala si scalara, prin intermediul caruia este actionata pompa triplex cu plungere si elemente de transmitere a fluxului de putere.

S-a evidentiat ca in functie de performantele pompei triplex cu plungere **puterea pe care o transmite motorul, energie mecanica, este convertita in partea hidraulica a pompei in energie hidraulica la presiunea de lucru necesara.**

Actionarea electrica cu motor asincron de curent alternativ trifazat actionat prin convertizor de frecventa reprezinta un element inovativ dupa cum a fost prezentat in Studiul realizat – Activitatea A.1.1. Actionarea electrica asigura adaptarea caracteristicii mecanice a ansamblului de actionare electrica la caracteristica mecanica a pompei triplex a instalatiei, adaptarea reglarii turatiei in limite largi, mult peste solutia motor Diesel cu cutie de viteze mecanica, protectii necesare

1.2.6 . Manifold aspirație

- Manifold aspirație INOCEM 00 – 15.00.00.0

Permite aspiratia pompei triplex din compartimentul rezervorului de masurare prin intermediul unui ventil cu clapeta.

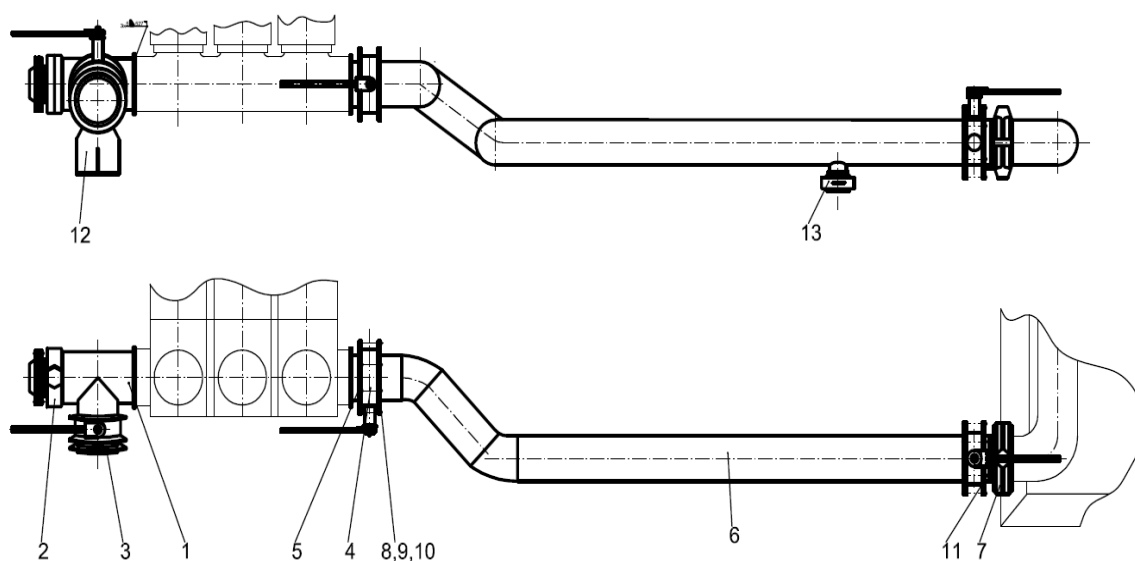


Fig.1.10 Manifold aspirație INOCEM 00 – 15.00.00.0

Legenda Manifold aspirație

1	Teu	8	Șurub M12x1PT
2	Legătură rapidă 5in cu compensator	9	Șaibă Grower N12
3	Ștut 5in cu reducere	10	Piuliță M12
4	Ventil cu clapetă 5inx25bar	11	Ștut cu flanșă
5	Ștut cu flanșe	12	Suport
6	Țeavă	13	Capac 2in
7	Manșon de legătură		

1.2.7 . Manifold refulare - INOCEM 00 – 16.00.00.0

Manifold refulare . Permite refularea pompei triplex spre linia de pompare prin intermediul poz. 22 - Cana 2" x 700 bar.

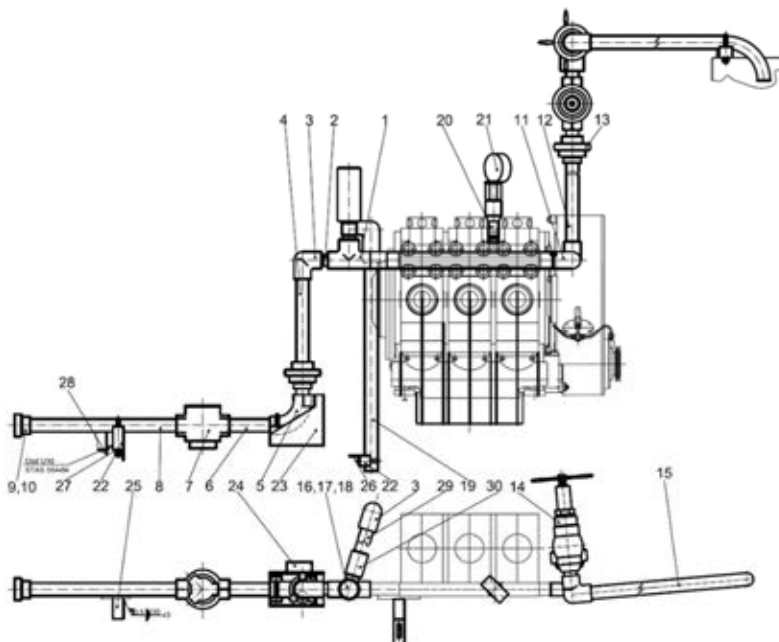


Fig.1.11. Manifold refulare INOCEM 00 – 16.00.00.0

Legenda Manifold refulare

1	Teu	16	Supapa de siguranță
2	Ștuț	17	Cui de siguranță 700
3	Cot	18	Reducție
4	Țeavă	19	Conductă
5	Cot 2"x1050	20	Reducție
6	Țeavă	21	Manometru pt fluide de foraj speciale tip FS 1000
7	Cană 2"x700bar	22	Suport
8	Țeavă	23	Suport
9	Reducție	24	Suport L=230
10	Garnitură	25	Suport
11	Cot	26	Suport

- în cazul acționării electrice cu motor asincron și convertor de c.a/c.a trebuie asigurate atât performanțele debit/presiune cât și cuplurile mecanice necesare a fi realizate în antrenarea pompei triplex.

În aceste condiții, s-a evidențiat ca soluția optimă a turației de sincronism a motorului asincron în jurul acestei valori este $n_1 = 1000$ rot/min.

Performanțele pompei triplex cu plungeri INOCEM acționate cu motor asincron de 750 kW și convertor de c.a/c.a sunt prezentate în Tabelul 1.2., pentru diametrele de plunjeri: 85 mm, 100 mm, 115 mm.

Pe parcursul proiectului, s-au efectuat diferite analize comparative în urma cărora s-au stabilit următoarele concluzii:

- Debitele obținute prin acționarea electrică a pompei triplex sunt similare cu cele obținute prin antrenarea cu motor Diesel și cutie de viteze.

- Presiunile obținute prin acționare electrică sunt superioare celor din antrenarea Diesel pe cea mai mare parte a intervalului de turații de lucru ale pompei triplex (500...2100) rot/min

- În zona de sub 500 rot/min este necesar a crește performanțele obținute prin acționare electrică. Realizarea este simplă, nu implică nimic suplimentar, deoarece acționarea convertizor c.a/c.a -motor electric permite o suprasarcină proiectată de 120%.

În condițiile prezentate caracteristicile tehnice și constructive ale echipamentului pentru cimentare și operațiune specială la sonde sunt:

Motor electric asincron trifazat cu rotor în scurtcircuit :

- Tip	MABEExeIT3 500S 170 – 6
- Standard de referință:	IEC 34-1 SR EN 60079 -0 , Sr EN 60079 - 7
- Putere nominală	750kW;
- Tensiune nominală	3x660 V;
- Curent nominal	795 A
- Turația sincronă	$n = 1000$ rot/min
- Frecvența nominală	50 Hz
- Conexiune stator	stea
- Forma constructivă	IM B3

Pompa triplex cu plungere INOCEM

- Tipul pompei:	triplex cu simplu efect
- Puterea maxima la intrare	315 kW
- Presiunea maximă de lucru (plungere de $\phi 100$ mm)	700 bar
- Turatia maxima la axul de intrare	2100 rot/min
- Moment maxim la intrare	9895 Nm
- Temperatura fluidului de lucru	$-45^{\circ} \div 60^{\circ}\text{C}$
- Condiții de funcționare	intermitentă

Partea hidraulică

- Diametrul plungerului 100	
- Cursa plungerului	152 mm
- Debit teoretic pe cursă	3.581 /4.736 l/min
- Mărime supapă	5 in
- Presiunea maximă de lucru (plungere de $\phi 100$ mm)	700 bar
- Diametru nominal colector:	
- de refulare	53 mm
- de aspirație	158 mm
- Ungerea plungerelor : sub presiune, continuu, în timpul circulației	
- Dimensiuni	
-lungime	1790 mm
-lățime	1340 mm
-înălțime	992 mm
-greutate netă	2498 kg

Mecanism motor

-Forța maximă în plunger	596 KN
-Turația maximă la intrare	2100 rpm
-Tip angrenaj :cu angrenaj cilindric, exterior	
-Raport de transmitere	4,857
-Mecanismul de ungere	sub presiune
-Presiunea uleiului de ungere (conform specificațiilor)	min 1 bar

-Capacitatea rezervorului de ulei	60 l
Consumuri specifice de ulei	
- T90 EP 2 pentru ungere mecansim motor	60 l
- Tip 60 STAS 383 – 87 pentru racire presetupe	23 l

Documentatie Mixer jet

Dupa cum a fost precizat s-a stabilit ca Mixerul jet sa fie realizat conform datelor tehnice din practica curenta Petal. In urma definitivarii ansamblului echipament s-a constatat ca pentru respectarea Schemei de principiu a procesului de cimentare Fig. 1.3 este necesara o dispunere a subansamblurilor componente astfel incat sa se asigure cele mai simple si sigure trasee de alimentare cu apa si pasta ciment, in aceste conditii s-a decis revizuirea documentatiei Mixer jet.

Documentatia aferenta este prezentata in Anexa 1.

2. Scurta recapitulare privind proiectarea și realizarea principalelor echipamente ale instalatiei

Proiectarea echipamentului destinat executării operațiilor speciale s-a facut, potrivit concluziilor trase in cadrul *Subactivitatii A 1.1 – Studiu*, în funcție de anumite condiții specifice pe care acesta trebuie să le îndeplinească, și anume:

- **Presiunea de lucru si debitul** care sunt parametri definitorii pentru alegerea echipamentului / agregatului deoarece in funcție de presiunea și de debitele necesare la pomparea fluidelor la adâncimea la care trebuie efectuată operația de cimentare se calculează **puterea necesară grupului de acționare**, se întocmește schema cinematică a agregatului si se stabilesc caracteristicile pompei agregatului;

- **Tipurile de fluide de cimentare – acidizare vehiculate**, deoarece un amestec de lucru eficient, presupune îndeplinirea anumitor condiții, precum utilizarea de elemente adecvate procesului, nisipul ca material de susținere și soluțiile acide ca elemente de rupere sau spălare, elemente care au o influență majoră asupra comportării la uzare a componentelor echipamentelor destinate operațiilor speciale;

- **Elementele inovative identificate**, care conduc la optimizarea solutiei constructive actionarea echipamentului de catre un motor electric asincron trifazat comandat cu convertizor

static de frecvență, care înlocuiește soluția clasică de antrenare cu motor Diesel și transmisie Allison;

- corelarea optimă a caracteristicii presiune – debit a pompei (impusă de parametri tehnici ai tehnologie aplicate) cu performanțele acționării motor asincron trifazat comandat cu convertizor static de frecvență;
- integrarea unor soluții constructive moderne pentru sistemul de etansare, supapele de aspirație și refulare și plunger identificate în cadrul studiului;
- integrarea de materiale cu caracteristici superioare și tehnologii de creșterea a rezistenței la coroziune și abraziune moderne identificate în cadrul studiului;
- integrarea de materiale identificate în cadrul studiului, cu caracteristici superioare, pentru manifoldurile de aspirație și refulare în scopul creșterii rezistenței la coroziune și abraziune;
- integrarea de materiale identificate în cadrul studiului, cu caracteristici superioare, pentru partea hidraulică și frema pompei;
- aplicarea unei soluții optime de amplasare a echipamentelor pe autosasiu în varianta modernizată a echipamentului.

Asimilarea celor menționate se va face cu respectarea condițiilor impuse de standardul API specificație 7K (pentru proiectarea mecanismului de transmisie și pieselor părții hidraulice) și cu respectarea tuturor cerințelor standardelor în vigoare privind materialele utilizate și tehnologiile de creșterea a rezistenței la coroziune și abraziune identificate în studiu.

În raportul întocmit pentru Subactivitatea A 1.1 – Studiu, s-a evidențiat că pentru reprezentativitate, s-a ales ca integrarea soluțiilor inovative identificate pentru pompele triplex cu plungere, să se facă la o pompă de 700 bar. Pompele de 500 bar și 700 bar sunt cele mai des utilizate în operațiile de cimentare.

Conform celor prezentate și Schemei cinematice – Fig. 1.2, echipamentele reprezentative ale instalației de cimentare INOCEM sunt Pompa triplex cu plungere și Motorul electric asincron.

Pompa triplex cu plungere INOCEM realizată, reprezintă cel mai important element al echipamentului și este destinată pomparii amestecului de cimentare. *Principiul de lucru și documentația tehnică aferentă au fost pe larg prezentate în etapele intermediare ale Subactivității A 1.2.*

Caracteristicile tehnice ale instalației sunt date în principiu, de performanțele pompei triplex cu plungere. Presiunea și debitele necesare derulării operațiilor de cimentare /operații speciale sunt cele care stabilesc clasa echipamentului.

Variatia performanțelor se poate realiza în trepte prin schimbarea dimensiunii ansamblului plunger – camasa (acțiune posibilă prin soluția constructivă a pompei triplex cu plungere) sau continuu prin modificarea vitezei .

Ceea ce trebuie precizat este că în varianta clasică de acționare, pompa triplex cu plungere este acționată cu motor Diesel și transmisie Allison;

Performanțele pompei, în varianta clasică de acționare, sunt prezentate în Tabelul 1.1

Se face această precizare pentru a stabili un reper de caracteristici (presiune - debit), care trebuie îndeplinite, indiferent de tipul de acționare, pentru a reuși o operație de cimentare cu succes. Datele sunt stabilite din practica procesului.

Presiunea și debitul sunt parametri importanți pentru alegerea agregatului.

În funcție de presiunea și de debitele necesare la pomparea fluidelor la adâncimea la care trebuie efectuată operația de cimentare se calculează puterea necesară grupului de acționare, se întocmește schema cinematică a agregatului și se stabilesc caracteristicile pompei.

Grupul de acționare al echipamentului este format din Motor electric asincron trifazat cu rotor în scurtcircuit acționat cu convertizor de frecvență, Dulapuri de acționare și Pupitru de comandă.

Pentru proiectarea și alegerea motorului electric asincron s-a ținut cont de următoarele cerințe:

- *în varianta clasică de acționare, pentru a asigura performanțele pompei în funcție de cerințele operațiilor speciale derulate, turația maximă la intrarea pompei triplex cu plungere este 2100 rot/min;*

- *realizarea funcționării corecte a acționării pompei depinde și de momentul maxim la intrarea pompei, acesta fiind cel care stabilește forța de împingere piston la realizarea presiunii;*

- *în cazul acționării electrice cu motor asincron și convertor de c.a./c.a trebuie asigurate atât performanțele debit/presiune cât și cuplurile mecanice necesare a fi realizate în antrenarea pompei triplex.*

3.3 Fișă tehnologică Nervură

OPERAȚIA 1 Decupare semifabricat la dimensiunile 660x960 – 2 faze

OPERAȚIA 2 Frezare pe contur a semifabricatului la dimensiunile 600x900 – 5 faze

OPERAȚIA 3 Frezare pe contur pe Centrul de prelucrare cu comandă numerică, în 4 axe CNC 6090 – 5 faze

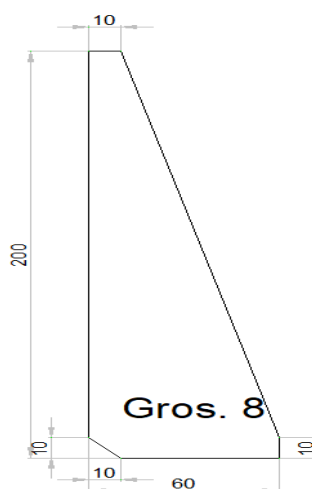


Fig. 2.3 Nervură

În această etapă de raportare continuă acțiunea inițiată în etapa anterioară, de prelucrare pe sisteme cu comanda numerică computerizată a reperelor care se execută în număr mare în cadrul Platformei echipamentului.

În acest caz, pentru Nervura cod INOCEM 00-14.00.03.0 se scriu manual într-un fișier de tip text numit 02_Gcode.tap, cu un editor de text Windows PC (Word Pad, sau Word), comenzile de limbaj-piesă CNC G-Code, pentru frezarea pe contur pe CNC 6090. Programul CNC G-Code rezultat, 02_Gcode.tap, este încărcat și este rulat apoi pe programul CNC Mach 3, care este instalat pe un Computer Desktop Windows PC conectat la Centrul de prelucrare cu comanda numerică CNC 6090 prin portul USB. În timpul rulării programului 02_Gcode.tap, apare simularea traseului sculei așchietoare de frezare pe o fereastră a programului Mach3, și dacă CNC 6090 este pornit, se desfășoară efectiv prelucrarea de așchiere prin frezare a piesei pe CNC 6090.

Programul 02_Gcode.tap, cu liniile de programare în limbaj-piesă CNC G-Code, este prezentat în Anexa la raport.

3.4 Traversă nr. 2

OPERAȚIA 1 Debitare semifabricat la cota L=2240 mm - 2 faze

OPERAȚIA 2 Debitare semifabricat la cota L2=2213 mm – 2 faze

OPERAȚIA 3 Debitare semifabricat la cota L2=2186 mm – 2 faze

OPERAȚIA 4 Frezare– 2 faze

OPERAȚIA 5 Frezare– 2 faze

OPERAȚIA 6 Frezare– 2 faze

OPERAȚIA 7 Frezare– 2 faze

OPERAȚIA 8 Frezare– 2 faze

OPERAȚIA 9 Frezare– 2 faze

OPERAȚIA 10 Frezare– 2 faze

OPERAȚIA 11 Frezare– 2 faze

OPERAȚIA 12 Frezare– 2 faze

OPERAȚIA 13 Frezare– 2 faze

OPERAȚIA 14 Frezare– 2 faze

OPERAȚIA 15 Frezare– 2 faze

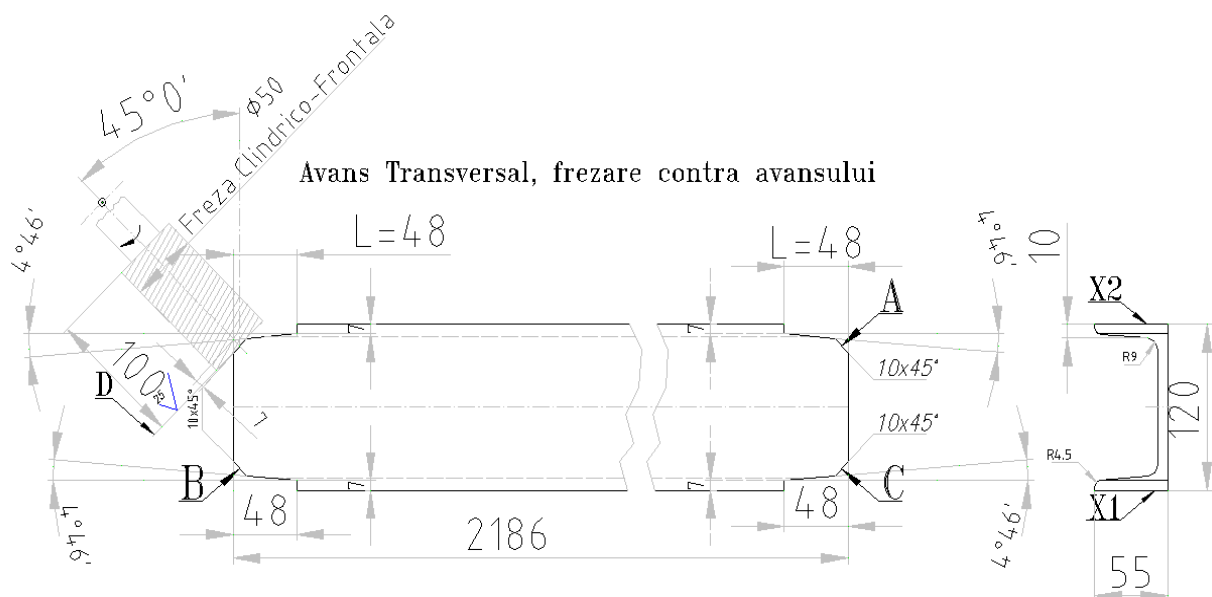


Fig. 3.4 Traversă 2

3.5 Platformă instalație

- OPERAȚIA 1 Sudare - 8 faze
- OPERAȚIA 2 Sudare - 8 faze
- OPERAȚIA 3 Sudare - 12 faze
- OPERAȚIA 4 Sudare - 12 faze
- OPERAȚIA 5 Sudare - 16 faze
- OPERAȚIA 7 Sudare - 12 faze
- OPERAȚIA 8 Sudare - 6 faze
- OPERAȚIA 9 Sudare - 8 faze
- OPERAȚIA 10 Sudare - 6 faze
- OPERAȚIA 11 Sudare - 12 faze
- OPERAȚIA 12 Sudare - 8 faze
- OPERAȚIA 13 Sudare - 10 faze
- OPERAȚIA 14 Sudare - 8 faze
- OPERAȚIA 15 Sudare - 8 faze
- OPERAȚIA 16 Detensionare termică - 4 faze
- OPERAȚIA 17 Găurire - 8 faze

Fișele tehnologice prezentate **Anexele 2** prezintă în detaliu descrierea operațiilor de prelucrare mecanică, fiind însoțite de schițele operațiilor ce indică suprafețele prelucrate și dimensiunile obținute în urma prelucrărilor.

Toate schițele operațiilor de prelucrare au fost realizate cu ajutorul programului AutoCad.

În această etapă de raportare, ținând cont de restrângerea tot mai mare a personalului activ din secțiile de prelucrare, de tendința de modernizare a partenerului PETAL *și de faptul ca pe parcursul întregului proiect s-au urmarit introducerea elementelor de noutate*, a fost inițiată acțiunea de a transfera prelucrările mecanice clasice pentru realizarea reperelor, pe sisteme cu comandă numerică computerizată care permit operarea mașinilor unelte prin dispozitive electronice.

Este cunoscut faptul ca in ultimii ani, utilajele cu CNC le-au înlocuit treptat pe cele clasice, operate manual, permițând efectuarea unor operațiuni variate, specifice proceselor de producție industrială.

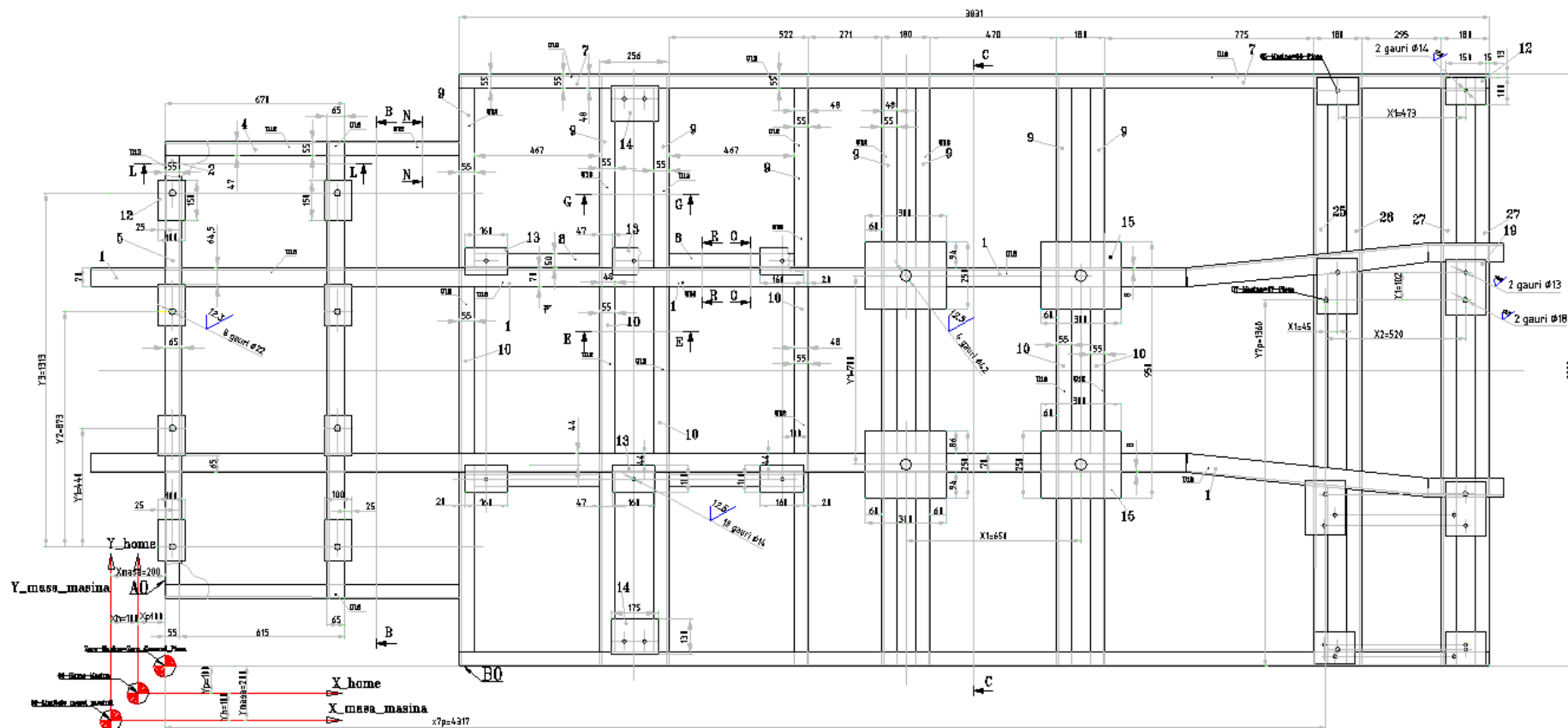


Fig. 3.5 Platformă instalație

4. Utilizarea tehnologiilor de prelucrare pe utilaje CNC (programarea utilajului)

De la industria aeronautică, constructoare de mașini și militară până la industria chimică, mașinile unelte cu CNC eficientizează procesele de producție prin precizie înaltă, capacitate de lucru mai mare și durată de activitate mai scurtă

Principalele avantaje ale folosirii sistemelor CNC:

- Mașinile unelte cu CNC pot fi folosite continuu, crescând productivitatea și oferind un control mai mare asupra proceselor industriale.
- Spre deosebire de strungurile sau centrele de frezare clasice, mașinile unelte cu CNC nu necesită un grad ridicat de expertiză a operatorului.
- Interfața mașinilor CNC este ușor de învățat și utilizat, oferind posibilitatea de a simula operarea utilajului.
- Prin programe software avansate, mașinile unelte cu CNC permit realizarea unor produse greu de proiectat prin modalitățile clasice.
- Sistemele CNC reduc în mod considerabil costurile de producție necesare fabricării produselor în serie.
- Capabilitățile strungurilor CNC, ale centrelor de frezare CNC și ale roboților industriali pot fi perfecționate permanent prin dezvoltarea software-ului folosit.
- Prin modificarea parametrilor de funcționare, utilajele cu CNC pot fi programate rapid pentru realizarea unor operațiuni foarte diverse, cu grade de complexitate diferite.
- Utilajele cu CNC reduc riscurile proceselor de producție și asigură siguranța operatorilor.

Există și dezavantaje la utilizarea CNC, și anume că echipamentul mașinii-unelte este scump și necesită personal de întreținere cu un nivel înalt de calificare.

Marea diferență dintre mașina de frezat clasică și CNC este că centrul de prelucrare are capacitatea de a schimba automat sculele de prelucrare. Prin instalarea de scule cu diferite utilizări pe magazia de scule, sculele de prelucrare de pe ax pot fi schimbate printr-un schimbător automat de scule într-o singură prindere și o varietate de funcții de procesare.

Asta înseamnă că se poate folosi un singur operator CNC, pentru deservirea simultană a 10 Centre de prelucrare cu comanda numerică, cu diminuarea substanțială a manoperelor și a costurilor de fabricație.

În cadrul acestei etape s-a introdus ca element de noutate, prelucrarea reperelor de tip placă (în număr mare de executat în cadrul Platformei echipamentului) pe sisteme cu comandă numerică computerizată.

S-a ales un tip de element care se execută în număr mare de bucăți pentru Platforma echipament și s-a prezentat, într-o Fișă model tehnologia de fabricație pe un astfel de sistem .

- Placă 100x120x10 - ; material S235J2 SR EN 10025-2:2019; semifabricat Tb#10.

Operații de prelucrare mecanică: Decupare, Frezare pe contur, Găurire – 3 operații.

Pentru stabilirea fazelor de prelucrare prin frezare s-a utilizat sistemul CNC 6090 aflat în dotare.

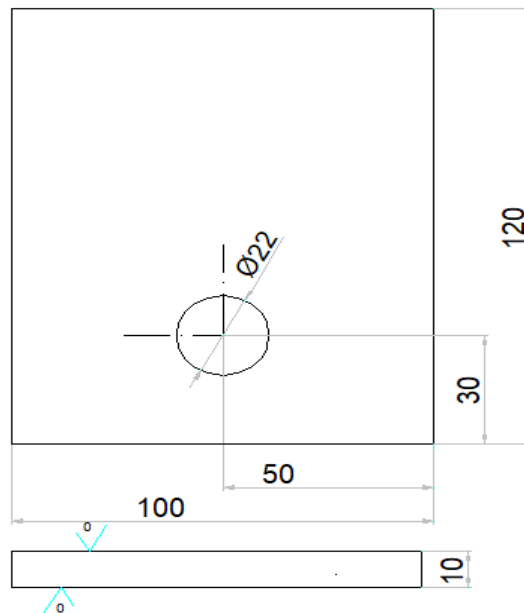


Fig. 3.6. PLACA 100 x120 x10

Fazele prelucrării prin frezare pe CNC 6090 a pieselor de tip placă fig.3.6. se realizează astfel:

-Se scriu manual într-un fișier de tip text numit 01_Gcode.tap , cu un editor de text Windows PC (Word Pad, sau Word), comenzile de limbaj-pieșă CNC G-Code, pentru frezarea pe contur pe CNC 6090 a piesei „PLACA 100 x120 x10 Poz.11”.

- Programul CNC G-Code rezultat, 01_Gcode.tap este încărcat și este rulat apoi pe programul CNC Mach 3, care este instalat pe un Computer Desktop Windows PC, care este conectat la Centrul

de prelucrare cu comanda numerică CNC 6090 prin portul USB. În timpul rulării programului 01_Gcode.tap, apare simularea traseului sculei așchietoare de frezare pe o fereastră a programului Mach3, și dacă CNC 6090 este pornit, se desfășoară efectiv prelucrarea de așchiere prin frezare a piesei pe CNC 6090.

În Fig. 3.2÷3.3 sunt prezentate schițarea traseului sculei așchietoare pentru prelucrarea piesei „PLACA 100 x120 x10 Poz.11” și poziționarea piesei Nr.1 Buc. nr. 1 „PLACA 100 x120 x10 Poz.11” pe semifabricat și pe masa mașinii CNC 6090.

Programul 01_Gcode.tap, cu liniile de programare în limbaj-piesă CNC G-Code, este prezentat în continuare. Între paranteze () sunt comentarii.

(01_Gcode.tap)

(G0 x50 y50 z99 S-a făcut inițial o deplasare rapidă la x50 y50 z85)

(pentru a se suprapune Zeroul mașinii peste Zeroul piesei)

(fata de semifabricat, freza are acum un luft z=1mm, pentru a se putea face deplasare rapidă)

(fără atingerea semifabricatului)

G90 G54 G17 (G90=absolută mod de programare)

(G54=Fixture offset 1)

(G17=XY working plane)

F100. (F100.=Feed Rate=100 mm/min viteza de avans de lucru de așchiere)

G1 Z10.8

(G1= deplasare absolută pe verticală de la Z=0 la Z=+10.8mm, semifabricatul este gros g=10mm, freza intră în material pe Z=9.8mm)

(ramane puncta de rigidizare a piesei de semifabricat, groasa g=0.2mm)

G41 P4 (G41= Cutter radius offset Left P2, Offset la cu raza sculei R=4mm la Stanga sensului de schiere în sus, frezare contra avansului)

G1 X20 Y20 (G1= deplasare de așchiere absolută pe [X,Y] la coordonatele X=20 Y=20, pentru a se putea intra pe diagonală în offset spre Stanga R=4) (altfel nu poate să intre în offset bine)

G1 Y140 (G1= deplasare de așchiere absolută pe verticală Y la coordonata Y=140)

G1 X120 (G1= deplasare de așchiere absolută pe orizontală X la coordonata X=120)

G1 Y20 (G1= deplasare de așchiere absolută pe verticală Y la coordonata Y=20)

G1 X5 (G1= deplasare de așchiere absolută pe orizontală X la coordonata X=5)

G0 Z0 (G0= deplasare rapida la pct. Zero_Masina_Z=Zero_Piesa_Z)
(situat la Z85 fata de Zero_Home si la Z=1mm fata de suprafata semifabricat)
G40 (G40= Cutter compensation cancel)
G0 X0 (G0= deplasare rapida la pct. Zero_Masina_X=Zero_Piesa_X)
(Situat la X50 fata de Zero_Home)
G0 Y0 (G0= deplasare rapida la pct. Zero_Masina_Y=Zero_Piesa_Y)
(Situat la Y50 fata de Zero_Home)
M30 (M30=Program end and rewind)
(End Program)

Un element inovativ este dat de urmatorul aspect: când se va folosi același program CNC scris Programatorul CNC, in limbaj G-Code, ca sa se decupeze pe contur si Buc. nr.2 , Buc. nr. 3 si Buc. nr 4 din Placa Fig.3.1, va fi diferit fata de fazele anterioare, pentru Buc. Nr. 1, prin aceea ca la începutul rulării programului Gcode pe Mach 3, freza CNC o sa se poziționeze automat pentru Buc. nr. 2 de exemplu, pe placa de semifabricat 600x900mm, la alte coordonate fata de Zero_Home, de exemplu la Zero_Masina=Zero_Piesa= X180 Y50 Z85) (Pentru Buc.nr.1 am fost poziționat fata de Zero_Home la Zero_Masina=Zero_Piesa=X50 Y50 Z85).

Astfel va creste mult productivitatea . Prin utilizarea sistemelor de acest tip se vor inregistra costuri reduse .

Fișa tehnologica prezentata ca model in Anexa 2 prezintă în detaliu descrierea operațiilor de prelucrare mecanică, fiind însoțite de schița operației, ce indică suprafețele prelucrate și dimensiunile obținute în urma prelucrării.

Toate schițele operațiilor de prelucrare au fost realizate cu ajutorul programului AutoCad.

Avand in vedere faptul ca adaptarea reglarii turatiei in limite largi pentru a realiza caracteristica mecanica a pompei triplex se poate asigura atat cu motor Diesel cat si cu Sistemul de actionare electric propus si ca grupul/sistemul de actionare electric poate fi montat intr-un container ce poate fi usor amplasat pe sasiul instalatiei, inclusiv la sonda, putem vorbi de un grad mare de versatilitate al echipamentului. Cu aceeasi pompa triplex cu plingere, pe un sasiu adecvat, in functie de conditiile specifice de exploatare, si cu anumite modificari pe linia elementelor de antrenare mecanica, echipamentele pot fi actionate atat Diesel cat si cu Sistemul de actionare electric propus.

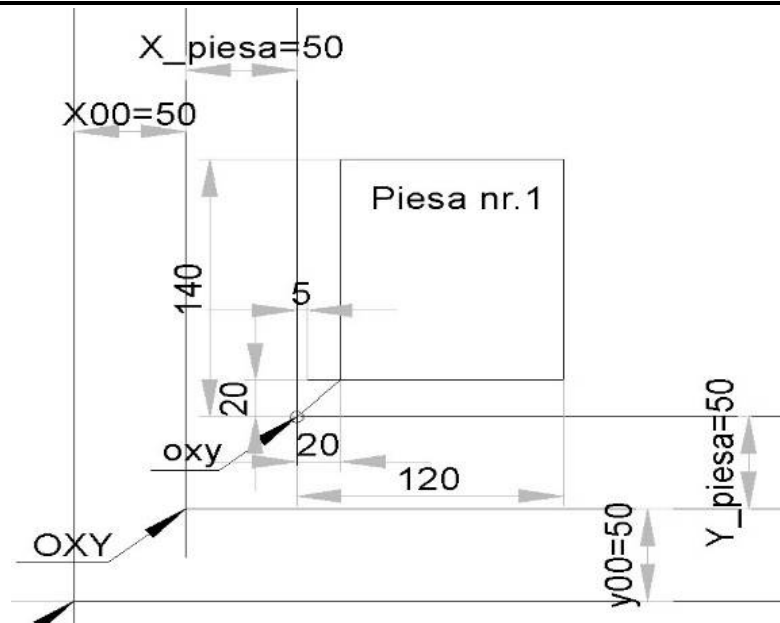


Fig. 3.7 Schițarea traseului sculei așchietoare pentru prelucrarea piesei „PLACA 100 x120 x10 Poz.11” pe CNC 6090

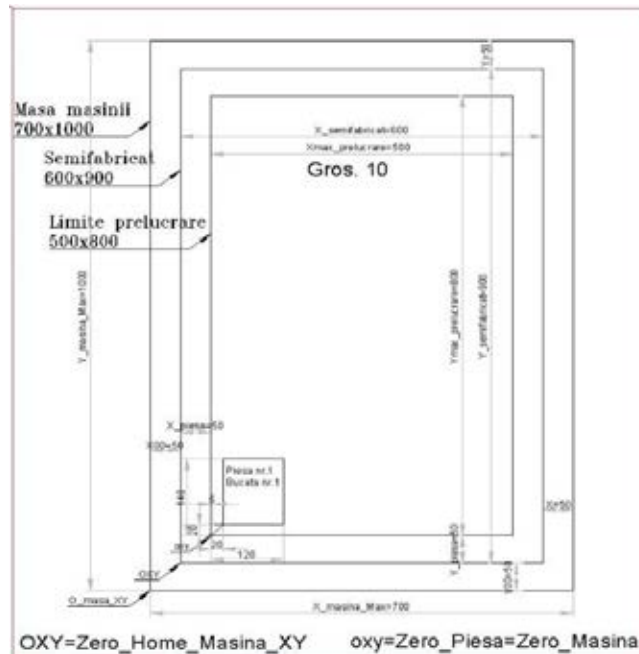


Fig. 3.8. Poziționarea piesei Nr.1 Buc. Nr.1 „PLACA 100 x120 x10 Poz.11” pe semifabricat de dimensiuni 600x900 și pe masa mașinii CNC 6090 de dimensiuni 700x1000

Documentatia aferenta acestor actualizari este prezentata in Anexa 1.

Initial s-a stabilit ca Mixerul jet sa fie reutilizat din practica curenta Petal. In urma definitivarii ansamblului echipament s-a constatat ca pentru respectarea Schemei de principiu a procesului de cimentare Fig. 1.3 este necesara o reorganizare a amplasarii subansamblurilor componente astfel incat sa se asigure cele mai simple si sigure trasee de alimentare cu apa si pasta ciment . In aceste conditii au fost necesare revizuri, astfel ca s-a impus actualizarea unor documentatii tehnice, in prima etapa documentatia Mixer jet.

Documentatia aferenta echipamentului este prezentata in Anexa 1.

De asemenea a fost solicitat echipei parteneri INCDIE ICPE-CA sa intocmeasca Fise tehnologice pentru reperatele subansamblului Platforma.

Avand in vedere ca intreprinderea se confrunta cu o restrangere tot mai mare a personalului activ din sectiile de prelucrare, si tinand cont de tendinta de modernizare a partenerului PETAL cu respectarea Obiectivelor proiectului si de faptul ca pe parcursul intregului proiect s-a urmarit introducerea elementelor de noutate, a fost initiata actiunea de a transfera prelucrarile mecanice clasice pentru realizarea reperelor, pe sisteme cu comandă numerică computerizată care permit operarea mașinilor unelte prin dispozitive electronice.

Intr-o prima etapa a fost realizat un model de fisa tehnologica pentru un reper care se preteaza a fi executat pe sisteme cu comandă numerică computerizată care permit operarea mașinilor unelte prin dispozitive electronice.

Aceasta abordare reprezinta un element de noutatea si prezinta cateva mari avantaje : prin modificarea parametrilor de funcționare, utilajele tip CNC pot fi programate rapid pentru realizarea unor operațiuni foarte diverse, cu grade de complexitate diferite, se reduc în mod considerabil costurile de producție necesare fabricării produselor în serie.

Fisa model a fost conceputa sa cuprinda atat filmul tehnologic dar si Programul adaptat pentru prelucrarea elementelor de tip Placa, putand sa serveasca drept model pentru oricare alta abordare de viitor.

Fisa tehnologica – model este prezentata in Anexa 2.

Se face precizarea ca activitatea A2.2 se va finaliza, conform graficului de lucru in luna aprilie 2023. (16.04 2023 in Gantt).

Cap. 2. Solutia constructiva finala a instalatiei realizate conform documentatiei de executie

1. Desenul de ansamblu al instalației și caracteristicile tehnice ale instalației

Solutia constructiva finala a instalatiei realizată a fost elaborata astfel incat sa respecte Schema cinematica a echipamentului – Fig. 1.2 si Schema de principiu a procesului de preparare a amestecului – Fig. 1.3

Conform documentatiei, de executie solutia constructiva este prezentata in Figura 2.1. a și b Ansamblu instalatie de cimentare, vedere laterala -INOCEM 00-0.00.00.0 – Proiect tehnologic de ansamblu iar

Toate subansamblurile componente sunt amplasate pe o Platforma principala care poate fi pozitionata in functie de cerintele operatiei.

Legenda Ansamblu instalatie de cimentare - INOCEM 00-00.00.00.0

1	Motor electric	10	Pompa triplex cu plungere
2	Flansa motor	11	Ax cardanic
3	Flansa legatura motor	12	Dulapuri actionare
4	Flansa legatura pompa	13	Rezervor masurare
5	Flansa pompa	14	Platforma
6	Surub de pasuire	15	Manifold aspiratie
7	Piulita autoblocare	16	Manifold refulare
8	Surub de pasuire	17	Mixer cu jet/ciment
9	Piulita autoblocare	18	Cada lapte ciment

Documentatia aferenta echipamentului: **Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă** a fost întocmită în cadrul Subactivității A 2.1 astfel încât ansamblul instalației să permită efectuarea operațiilor conform Schemei Fig. 1.3.

Ordonarea tuturor desenelor în Autocad conform tabelelor de componenta și revizuirea desenele în funcție de neconcordanțele identificate au fost efectuate în etapa anterioară a Subactivității A 2.2

În condițiile prezentate caracteristicile tehnice și constructive ale instalației asimilate sunt:

Motor electric asincron trifazat cu rotor în scurtcircuit :

- Tip MABEExelIT3 500S 170 – 6
- Standard de referință: IEC 34-1 SR EN 60079 -0 , Sr EN 60079 - 7
- Putere nominală 750kW;
- Tensiune nominală 3x660 V;
- Curent nominal 795 A
- Turația sincronă n =1000 rot/min
- Frecvența nominală 50 Hz
- Conexiune stator stea
- Forma constructivă IM B3

Pompa triplex cu plungeri INOCEM

- Tipul pompei:	triplex cu simplu efect
- Puterea maxima la intrare	315 kW
- Presiunea maximă de lucru (plungere de $\phi 100$ mm)	700 bar
- Turatia maxima la axul de intrare	2100 rot/min
- Moment maxim la intrare	9895 Nm
- Temperatura fluidului de lucru	-45 °C - 60 °C
- Condiții de funcționare	intermitentă

Partea hidraulică

- Diametrul plungerului 100	
- Cursa plungerului	152 mm
- Debit teoretic pe cursă	3.581 /4.736 l/min
- Mărime supapă	5 in
- Presiunea maximă de lucru (plungere de $\phi 100$ mm)	700 bar
- Diametru nominal colector:	
- de refulare	53 mm
- de aspirație	158 mm
- Ungerea plungerelor : sub presiune, continuu, în timpul circulației	
- Dimensiuni	
-lungime	1790 mm
-lățime	1340 mm
-înălțime	992 mm
-greutate netă	2498 kg

Mecanism motor

-Forța maximă în plunger	596 KN
-Turația maximă la intrare	2100 rpm
-Tip angrenaj :cu angrenaj cilindric, exterior	
-Raport de transmitere	4,857
-Mecanismul de ungere	sub presiune
-Presiunea uleiului de ungere (conform specificațiilor)	min 1 bar

-Capacitatea rezervorului de ulei	60 l
Consumuri specifice de ulei	
- T90 EP 2 pentru ungere mecansim motor	60 l
- Tip 60 STAS 383 – 87 pentru racire presetupe	23 l

2. Solutia constructiva finală a instalatiei realizate conform specificațiilor de proiectare

Instalatia pentru cimentare si operatiuni speciale la sonda realizată, conform stadiului de realizare finală, este prezentata in Figura 2.2 a - i



Fig. 2.2. a Ansamblu instalatie de cimentare - INOCEM 00-00.00.00.0



Fig. 2.2. b Ansamblu instalatie de cimentare – motor electric asincron



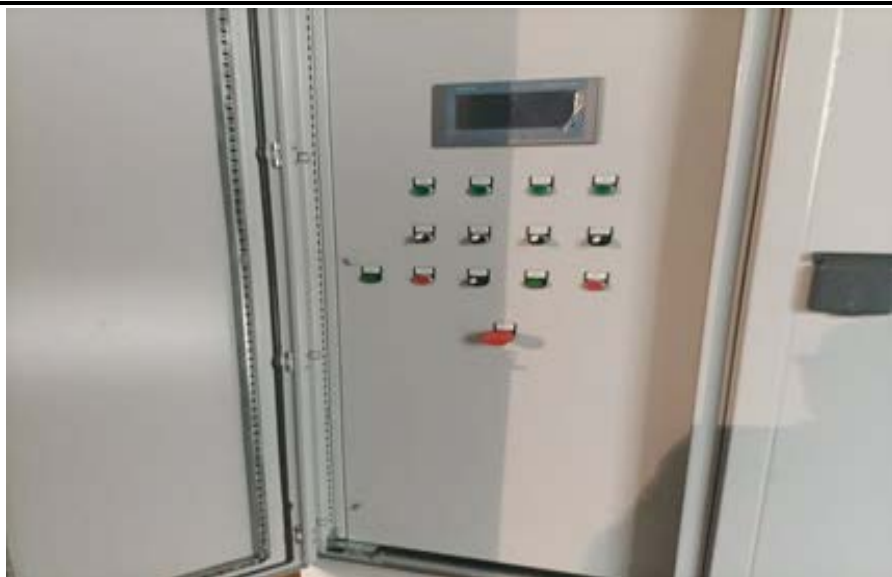


Fig. 2.2. c Ansamblu instalatie de cimentare – dulapuri actionare



Fig. 2.2. d Ansamblu instalatie de cimentare – elemente de transmitere flux putere



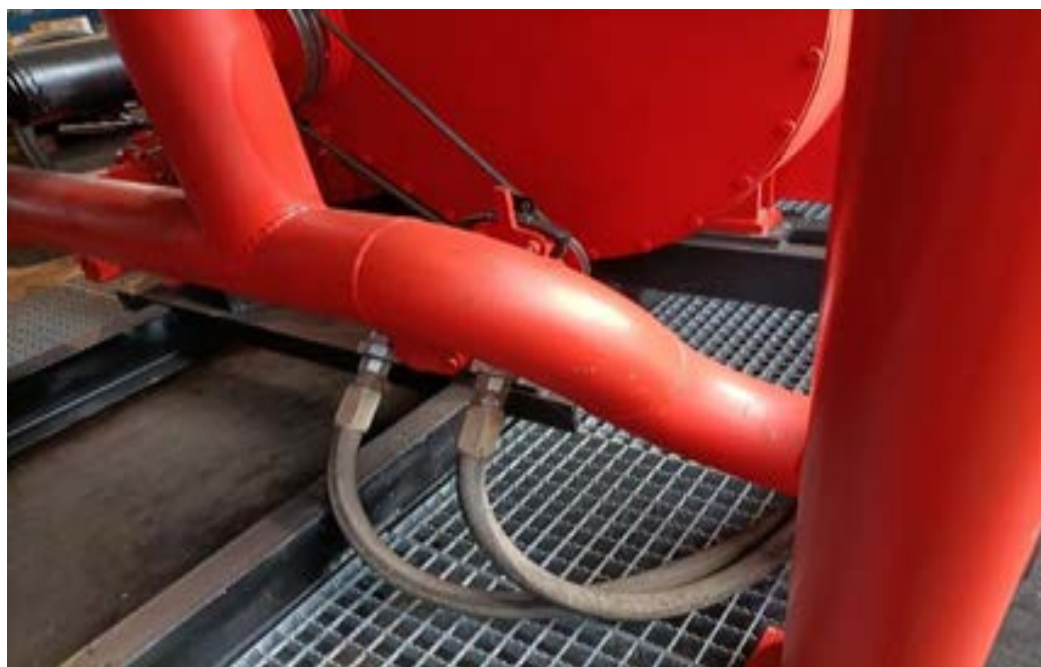
Fig. 2.2. e Ansamblu instalatie de cimentare – elemente de transmitere flux putere



Fig. 2.2. f Ansamblu instalatie de cimentare- pompa triplex cu plungere



Fig. 2.2. g Ansamblu instalatie de cimentare- pompa triplex cu plungere



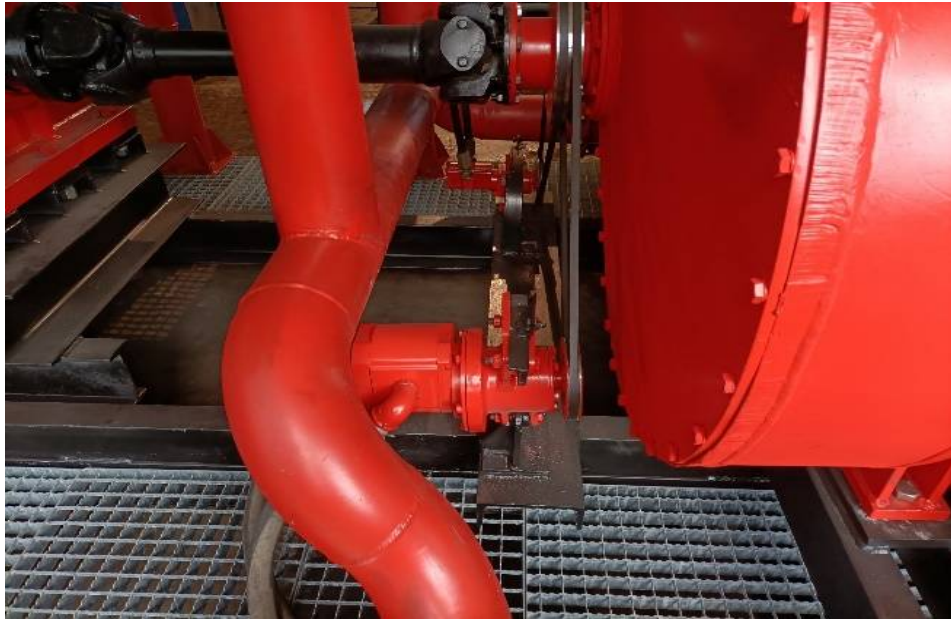


Fig. 2.2. h Ansamblu instalatie de cimentare- manifold aspiratie si refulare





Fig. 2.2. i Ansamblu instalatie de cimentare- Rezervor masurare

Conform argumentarii de la punctul 1.2 si conform documentatiei intocmite, fluxul de putere se transmite direct prin intermediul unui Ax cardanic de moment mare . A fost mentionat ca *Axul cardanic are flansele de legatura cu profile speciale care asigura preluarea alunecarilor la momente mari, implicit asigura siguranta in functionare.*

Dupa cum se observa din Fig 1.11 a si b, intre stadiul realizarii si documentatia tehnica intocmita apare o diferenta ce consta in intercalarea unui reductor.

Argumentarea pentru aceasta diferenta este urmatoarea.

Au existat cateva neconcordanțe între ceea ce a rezultat din calculul și proiectarea subansamblurilor acționare electrică și echipamentul achiziționat, astfel ca până la rezolvarea acestor neconcordanțe echipa Petal a convenit să realizeze cuplarea motorului electric asincron cu pompa triplex cu plungere ca și cum nu ar fi existat variația turatiei dată de convertizor de frecvență (a cărui comportare a fost integral prezentată la pct 1.2), până la valoarea maximă de 2100 rot/min, așa cum era impus de caracteristica pompei triplex cu plungere.

Astfel ca a abordat problematica într-o manieră clasică, considerând necesară intercalarea pe fluxul de putere a unui reductor (multiplicator) prin intermediul căruia să poată fi asigurată și valoarea maximă de 2100 rot/min.

În acest context, întreprinderea a utilizat un ax cardanic de lungime mai mică astfel încât să se încadreze în cota rezultată între motor și pompă, în urma amplasării celor două echipamente conform argumentării făcute în cadrul Subactivității A2.1.- « Intocmirea documentației tehnice pentru ansamblul echipamentelor în documentația tehnică ».

La verificarea făcută de echipa de cercetare, în baza argumentării făcute la pct 1.2 (Sinteza revizuită a tot ceea ce s-a prezentat pe parcursul proiectului) și în urma discuțiilor clarificatoare purtate cu furnizorul motorului electric și al convertizorului de frecvență s-a stabilit că nu este nevoie de un multiplicator. Din motive constructive și ținând cont de stadiul de realizare, s-a ales să se păstreze ideea de reductor intercalat, dar cu un raport de transmisie 1:1.

Fiind vorba de o **activitate de cercetare** care are ca scop asimilarea unor elemente inovative, dintre care cel mai important este acționarea cu motor electric asincron cu convertizor de frecvență, și testarea funcționării acționării motor electric asincron- pompă triplex cu plungere pentru a asigura caracteristicile unei operații de cimentare, s-a convenit că la testarea instalației, după finalizarea realizării echipamentului, să fie testată atât funcționarea cu reductorul cu raport de transmisie 1 :1 cât și a multiplicatorului.

În acest context activitatea de asistență tehnică a echipei de cercetare a constat în verificarea documentației reductorului și verificarea posibilității de montaj (constructiv și funcțional) în cadrul instalației (implicit în documentația tehnică a instalației).

Documentație Cada lapte ciment și revizuire manifolduri

În urma definitivării ansamblului echipament s-a constatat că pentru respectarea Schemei de principiu a procesului de cimentare Fig. 1.3 este necesară o dispunere a subansamblurilor componente astfel încât să se asigure cele mai simple și sigure trasee de alimentare cu apă și pasta ciment.

În aceste condiții s-a decis că în cadrul activității de asistență tehnică, echipa de cercetare să asigure și întocmirea documentației Cada lapte ciment, echipament care inițial s-a discutat să fie preluat din practica curentă.

introducerea elementelor de noutate, a fost initiata actiunea de a transfera prelucrarile mecanice clasice pentru realizarea reperelor, pe sisteme cu comandă numerică computerizată care permit operarea mașinilor unelte prin dispozitive electronice.

Fișele tehnologice pentru reperele *Nervură* și *Platformă instalație* conțin și prelucrări care se realizează pe Centrul de prelucrare cu comandă numerică, respectiv Mașină de găurit în coordonate.

Bibliografie

- [1].G.S.Georgescu, Îndrumător pentru ateliere mecanice, Editura Tehnică 1978.
- [2].V. Buzatu, V. Casian, FR. Gerbert, Indrumator pentru ridicarea calificării frezorilor, Editura Tehnică 1975.
- [3] V Cristea, I Gradisteanu, N Peligrad ; Instalatii si utilaje pentru forarea sondelor; Editura tehnica Bucuresti 1985;
- [4] Pompe triplex cu plungere –“ Carte tehnica “– Arhiva ;
- [5] Arhiva IPCUP
- [6].I Gheghea, B.Plahteanu, C.Mitoșeriu, A.Ghionea, Mașini-Unelte și Agregate, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983;
- [7]. I.A. Grigoriev, E.R.Dvoretși, Controlul dimensional în construcția de mașini, Editura Tehnica, București, 1961;
- [8]. P.K.Joshi, Machines handbook, design and operation, Tata McGraw Hill Handbooks, New Delhi, India, 2007
- [9]. Ron. A.Walsh, Handbook of machining and metalworking calculations, McGraw Hill, New York, U.S.A. 2001
- [10]. Mikel P.Groover, Fundamentals of modern manufacturing. Materials, processes and systems, John Wiley & Sons. U.S.A., 2010

3. Imagini din cadrul instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale (imagini detaliate se găsesc în capitolul corespunzător și în Anexa nr. 3)



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei

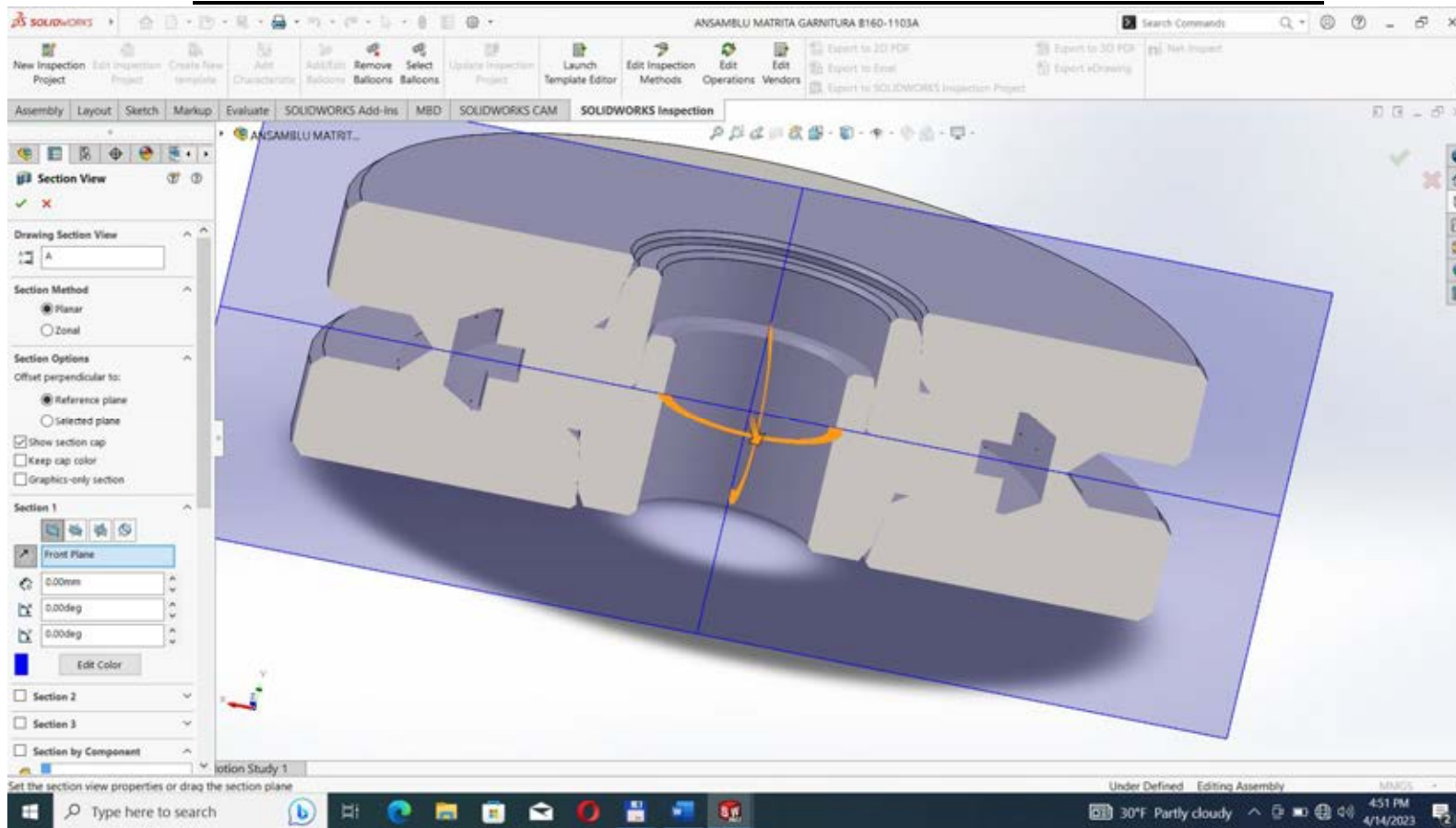


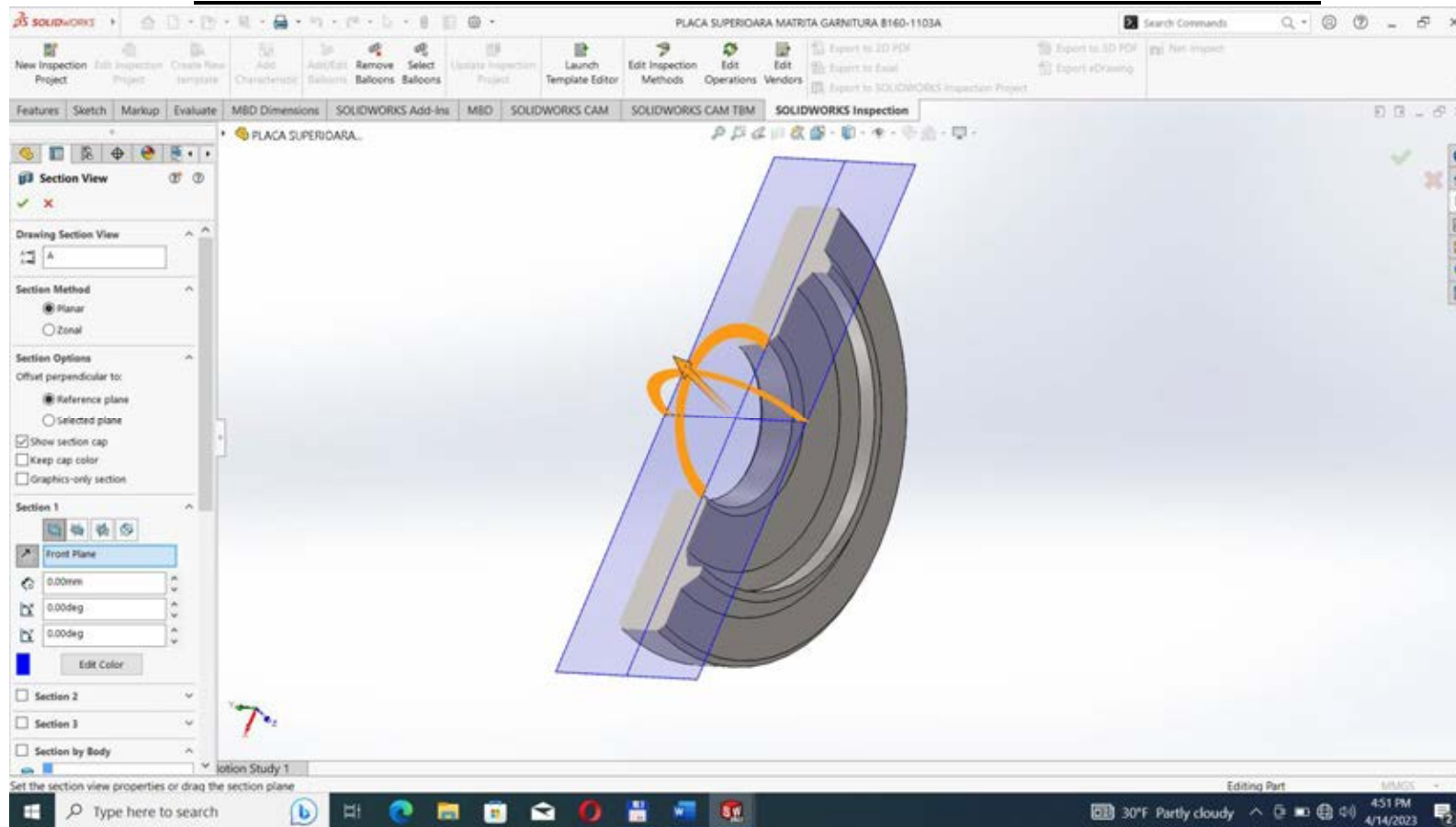
Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

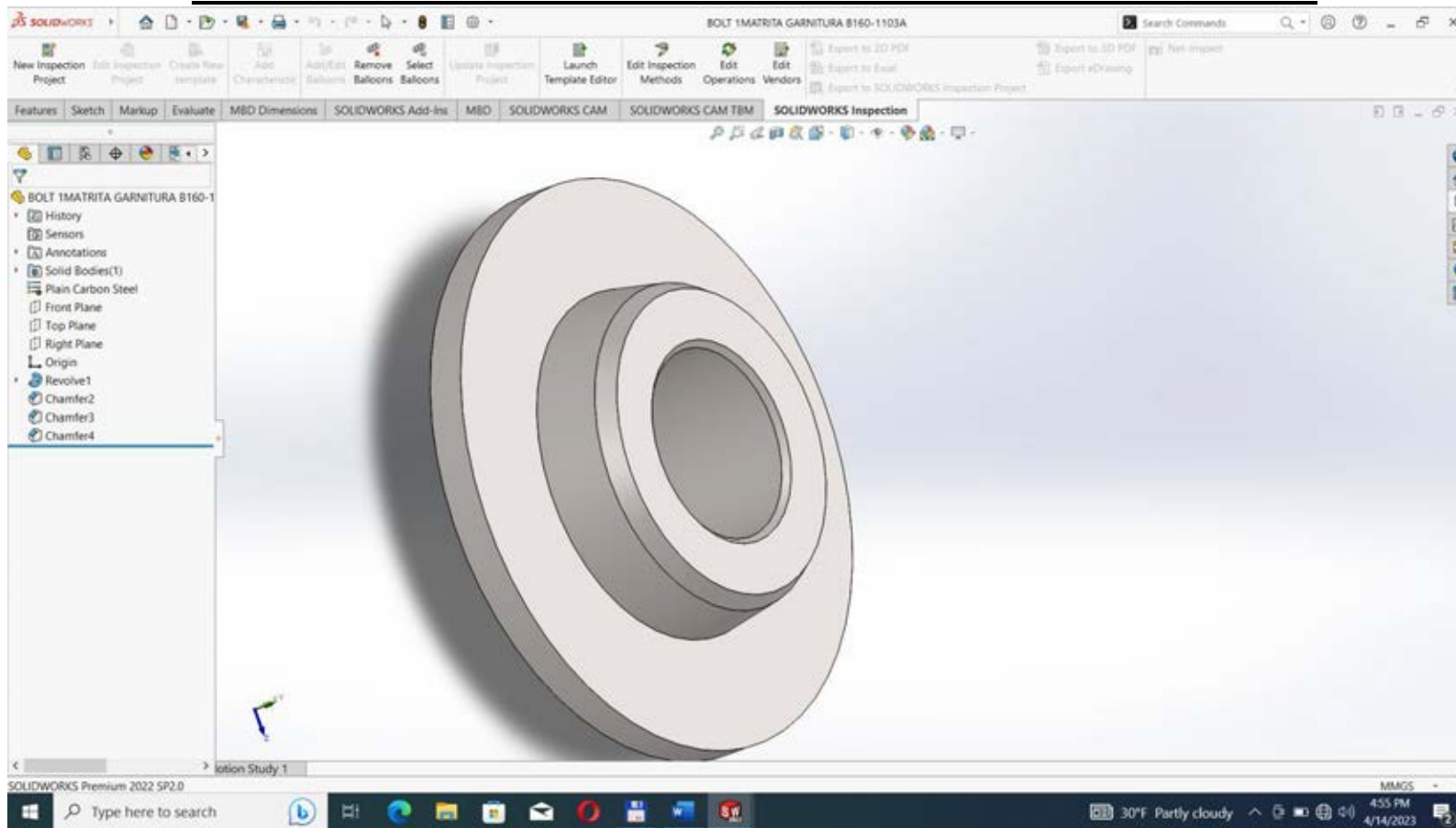
Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

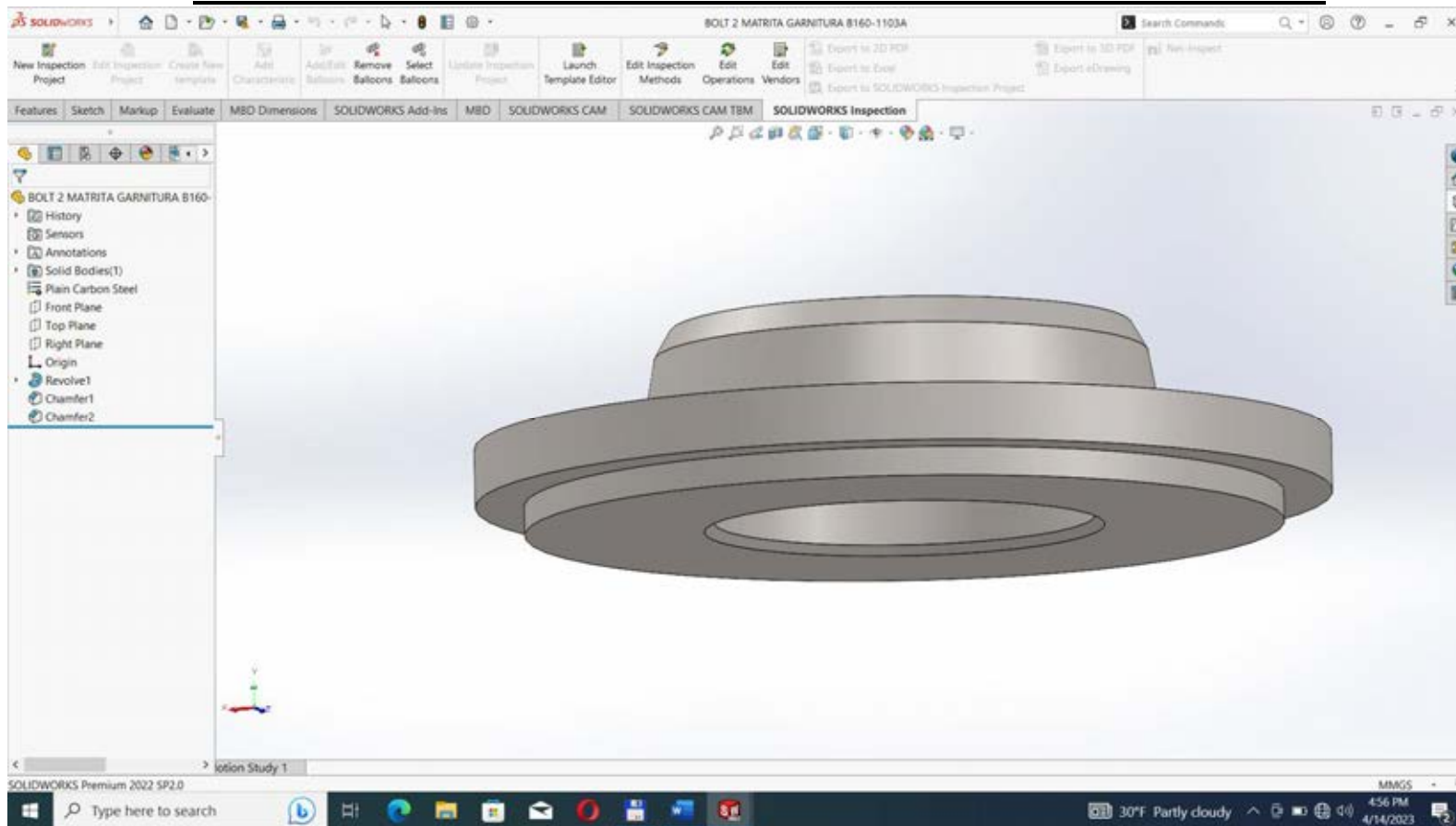
ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei

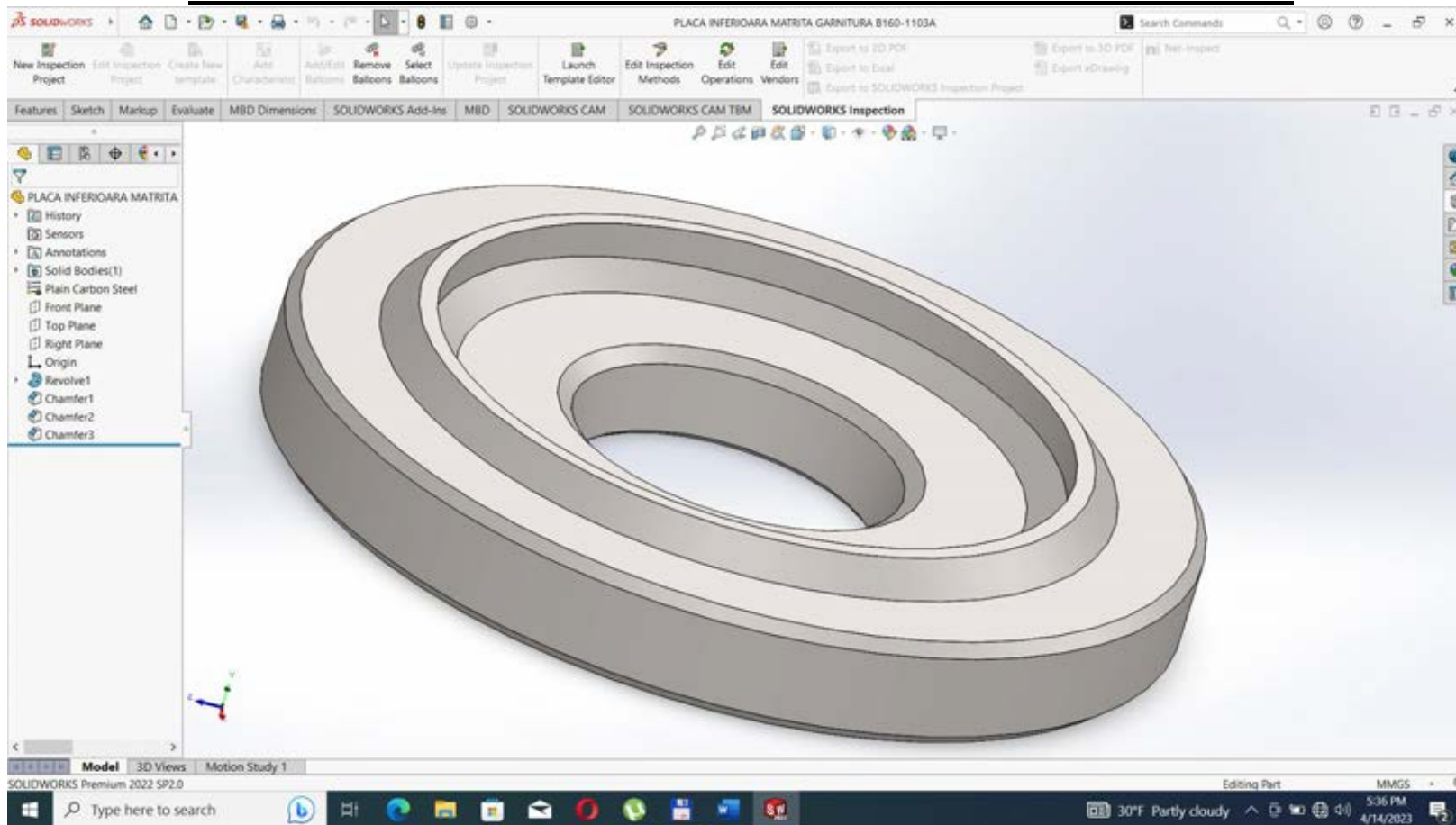


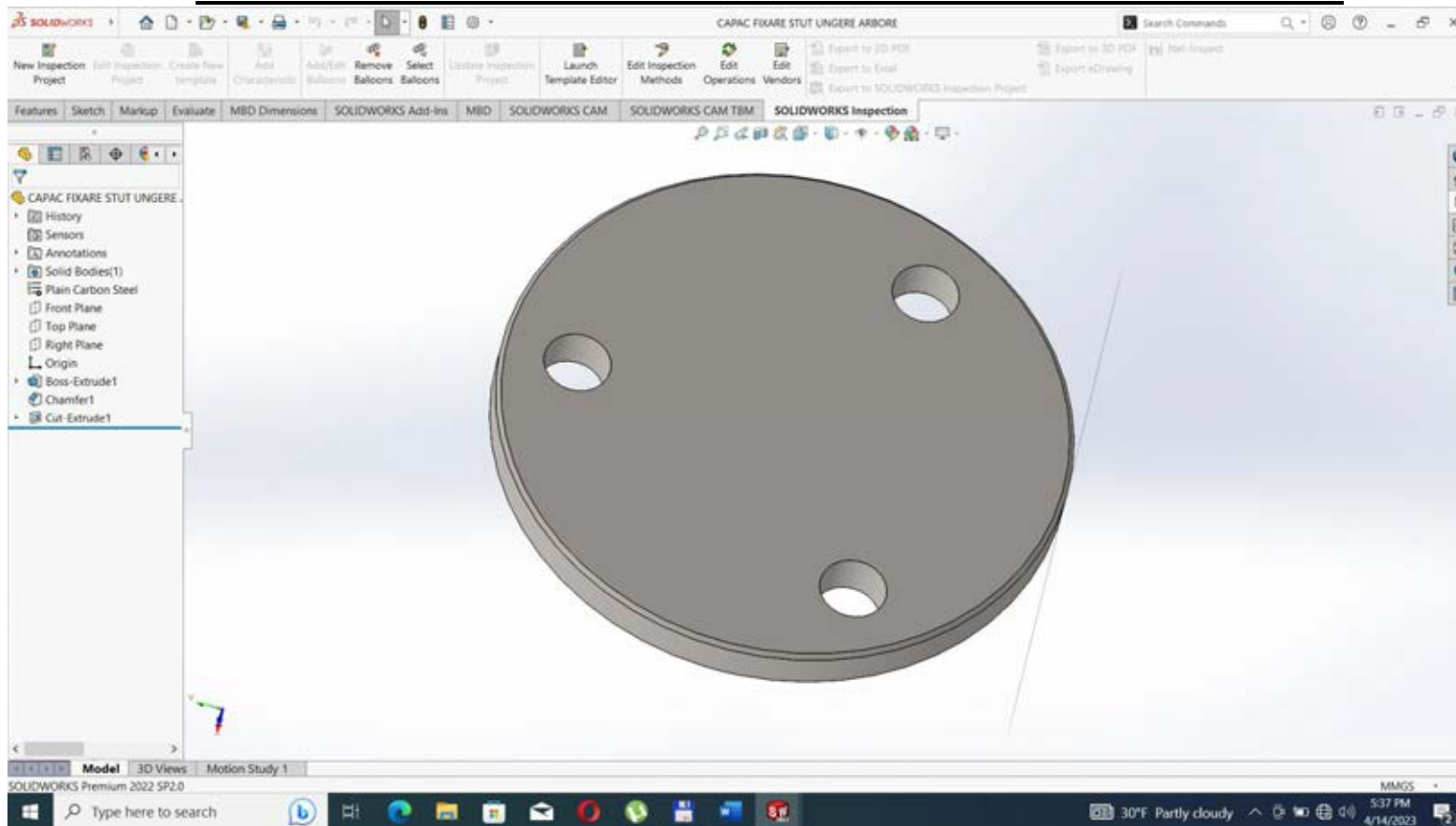


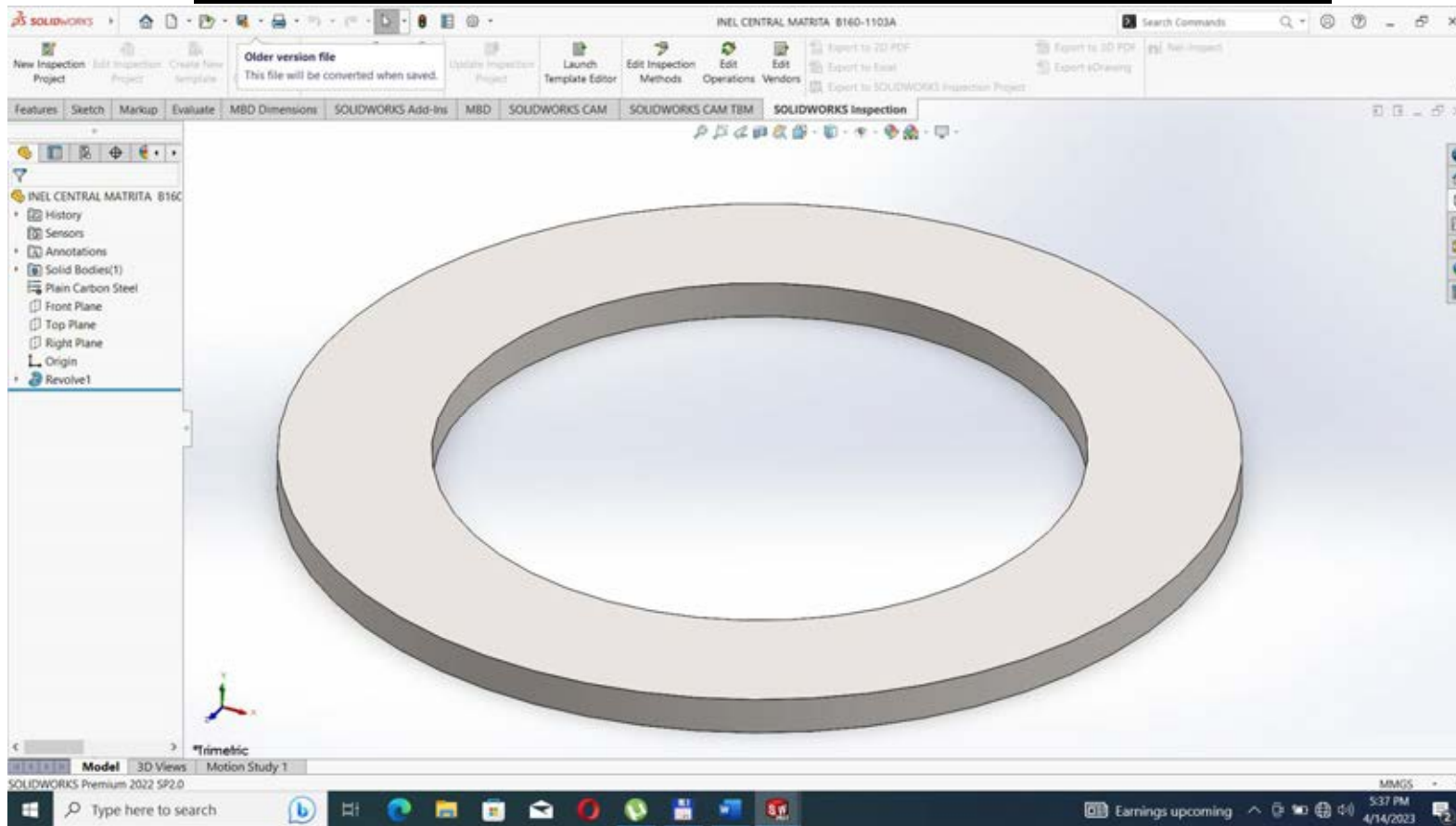


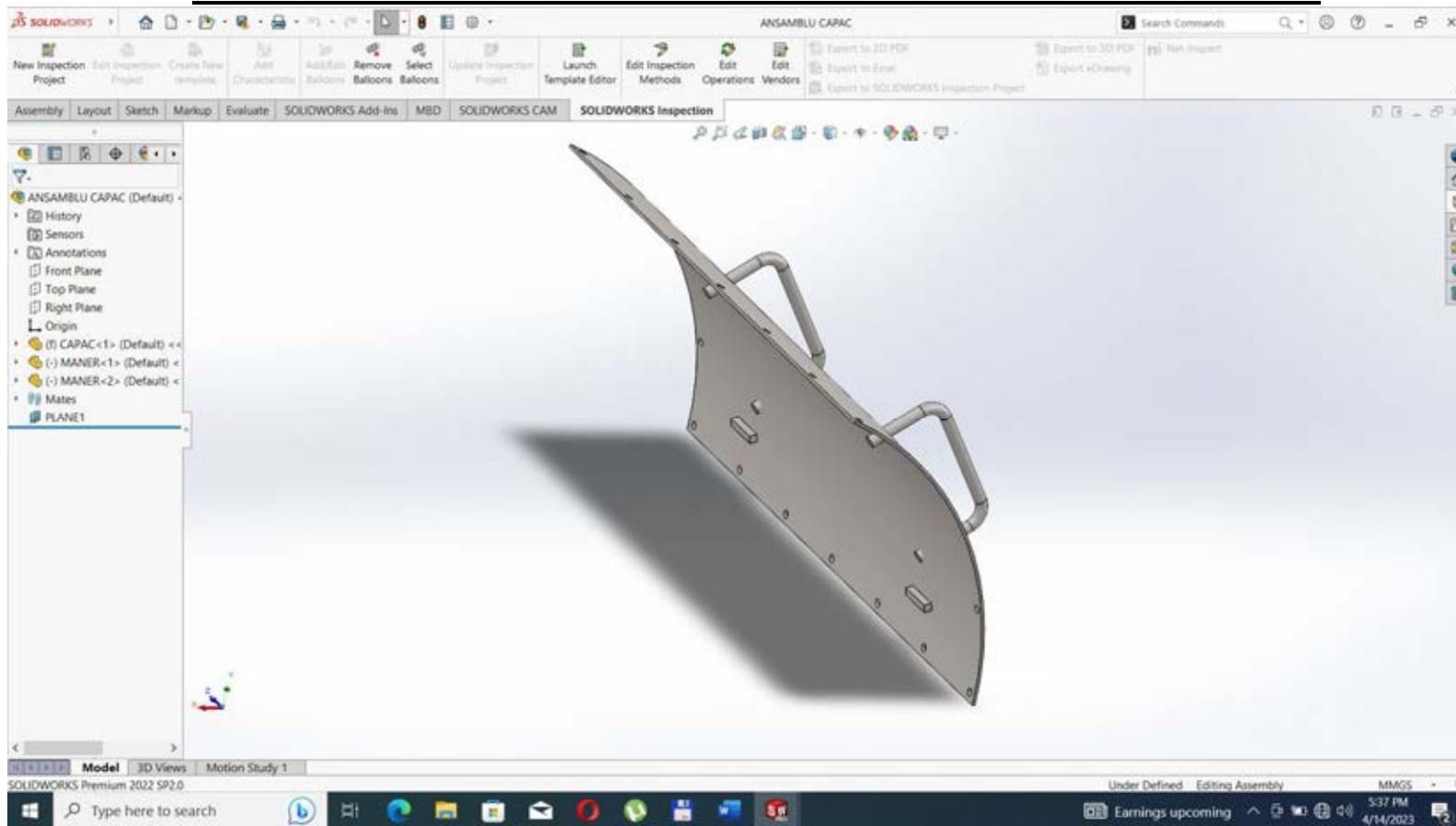


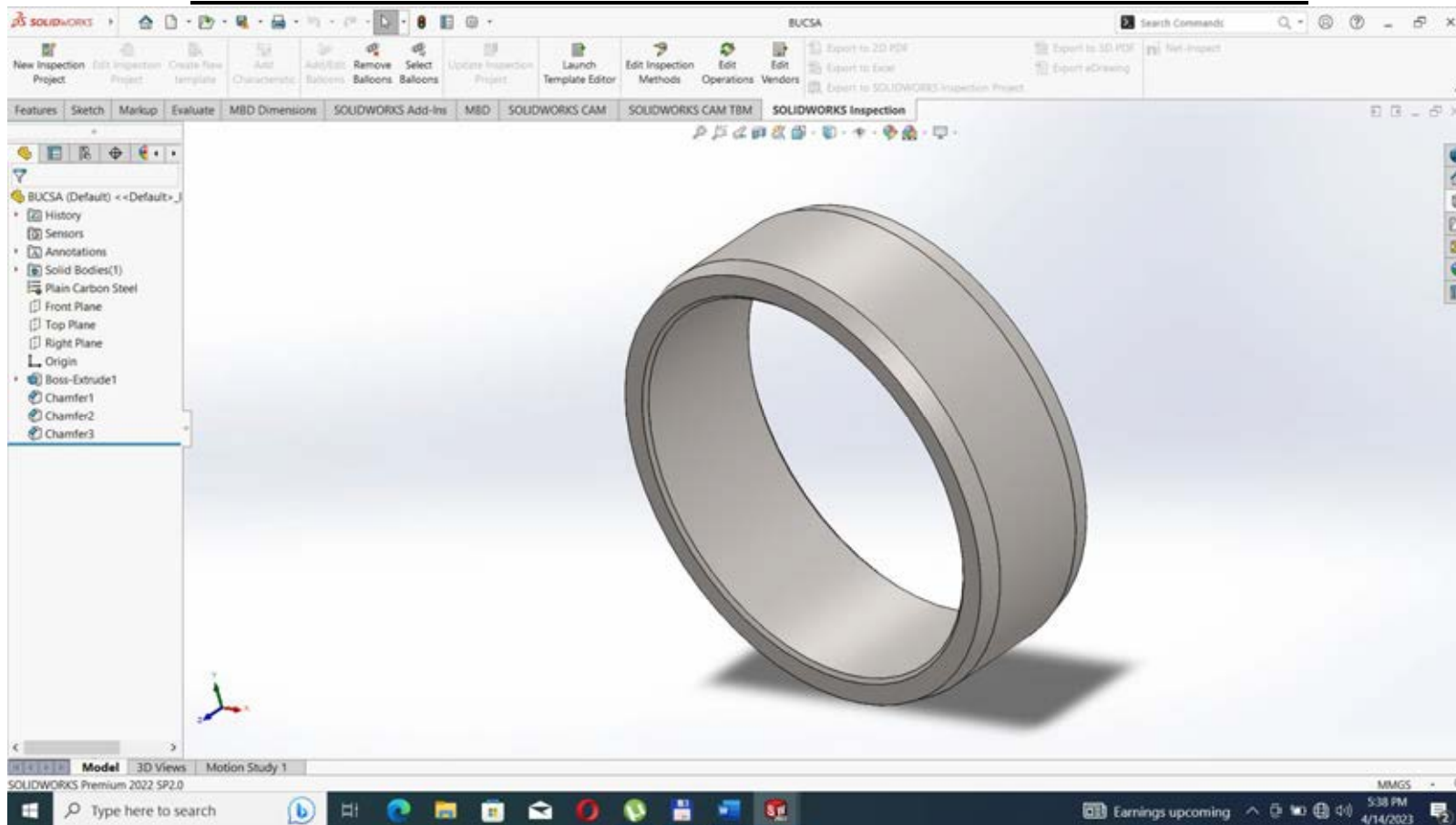


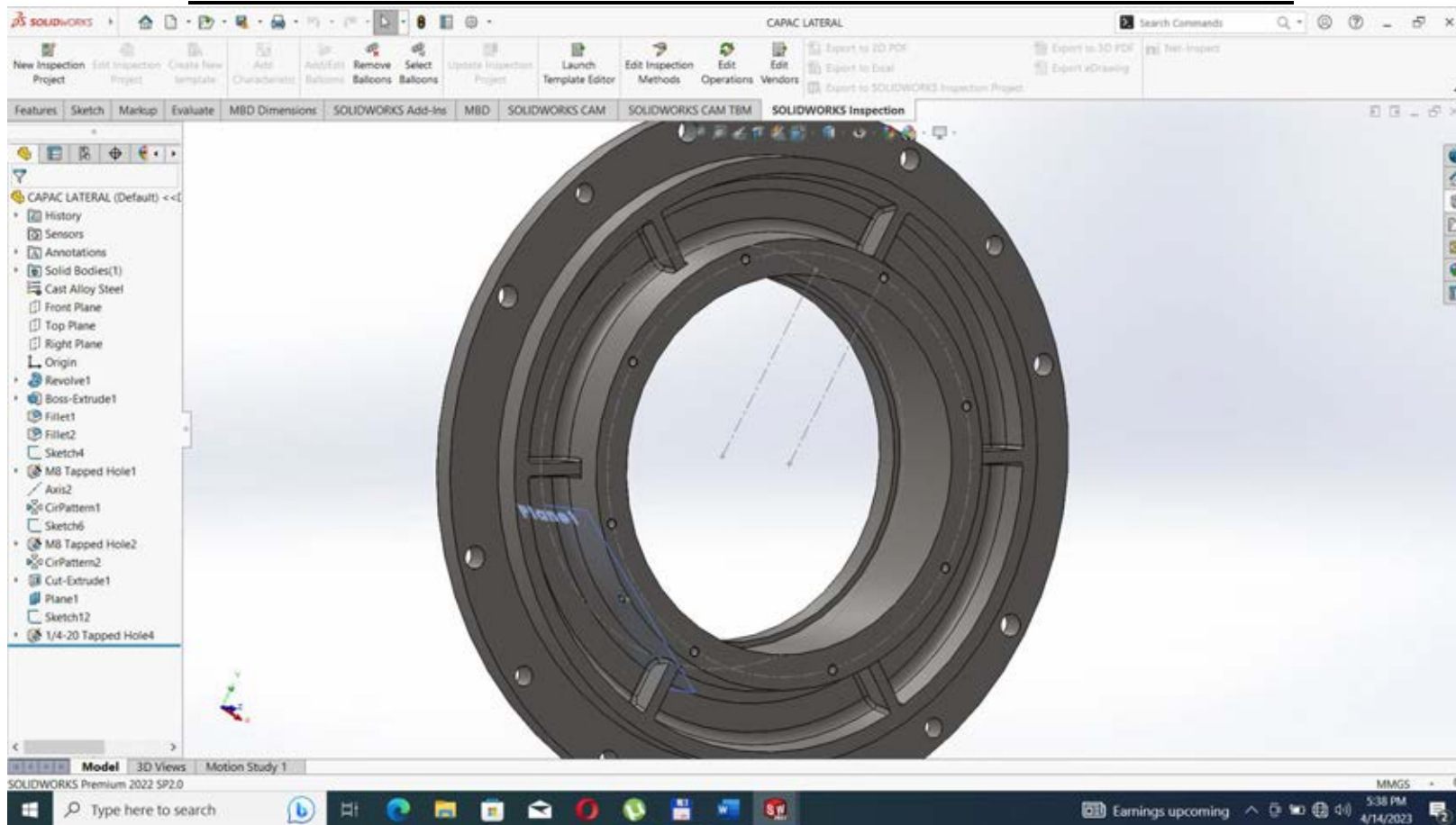


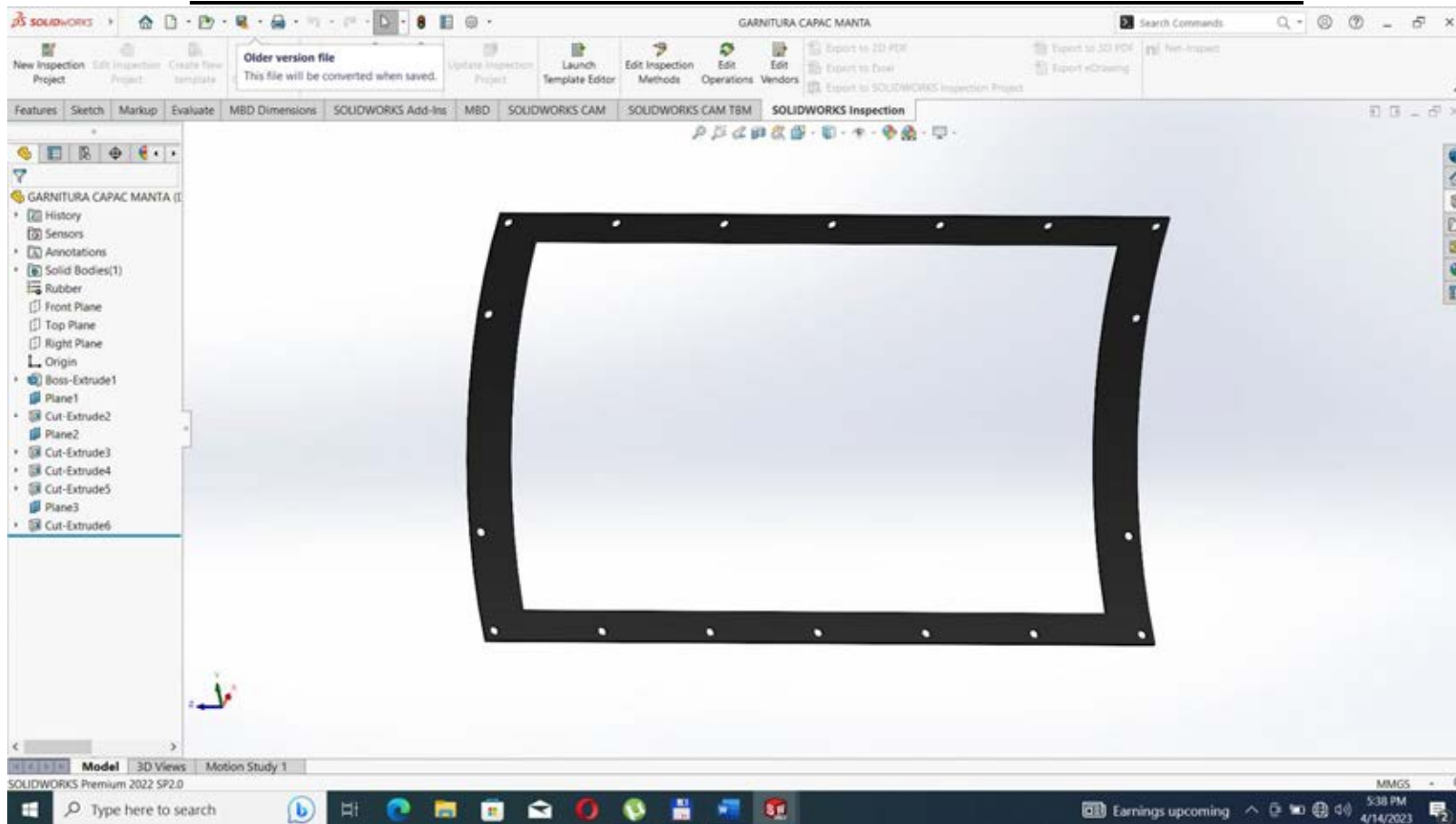


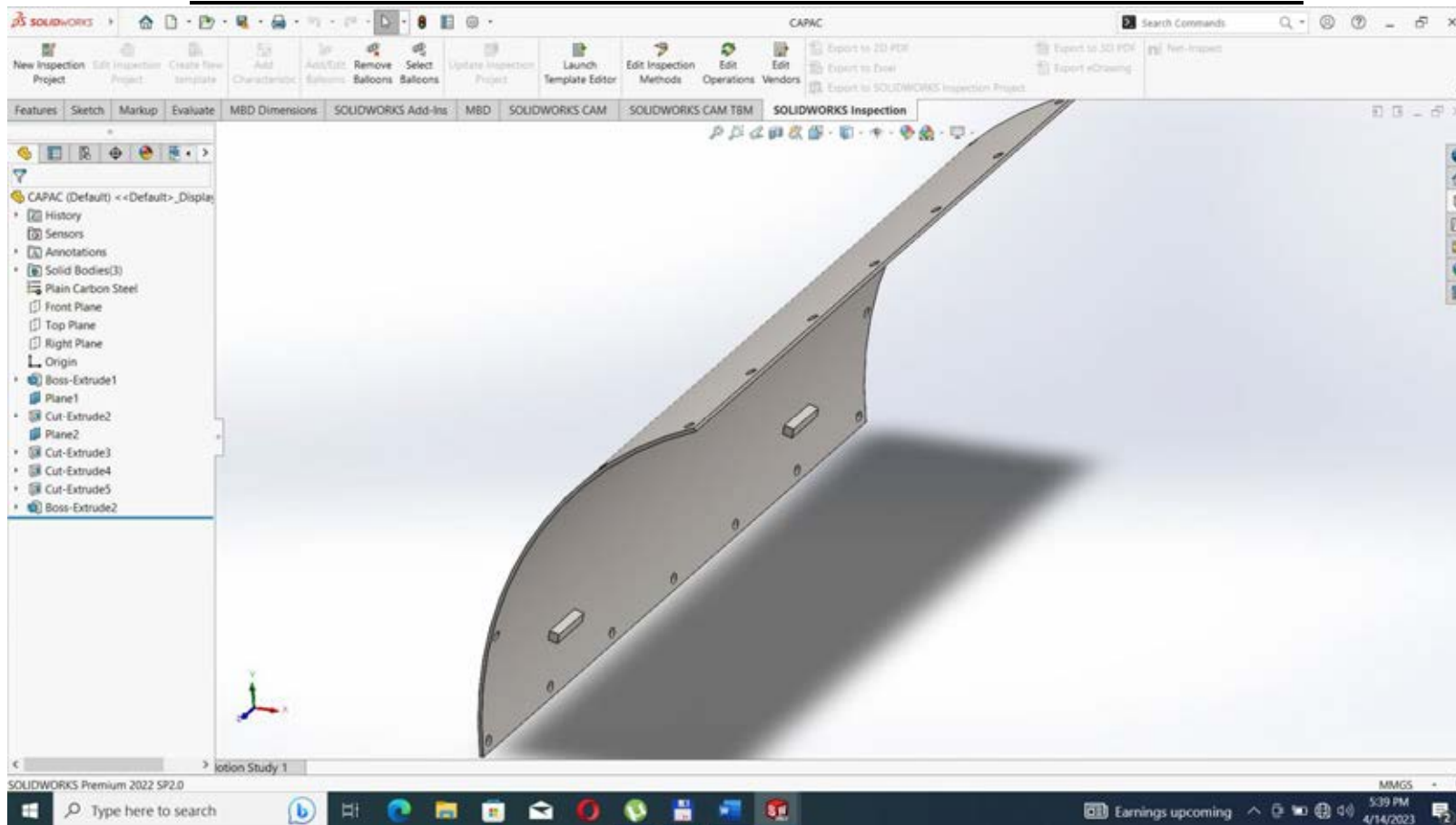


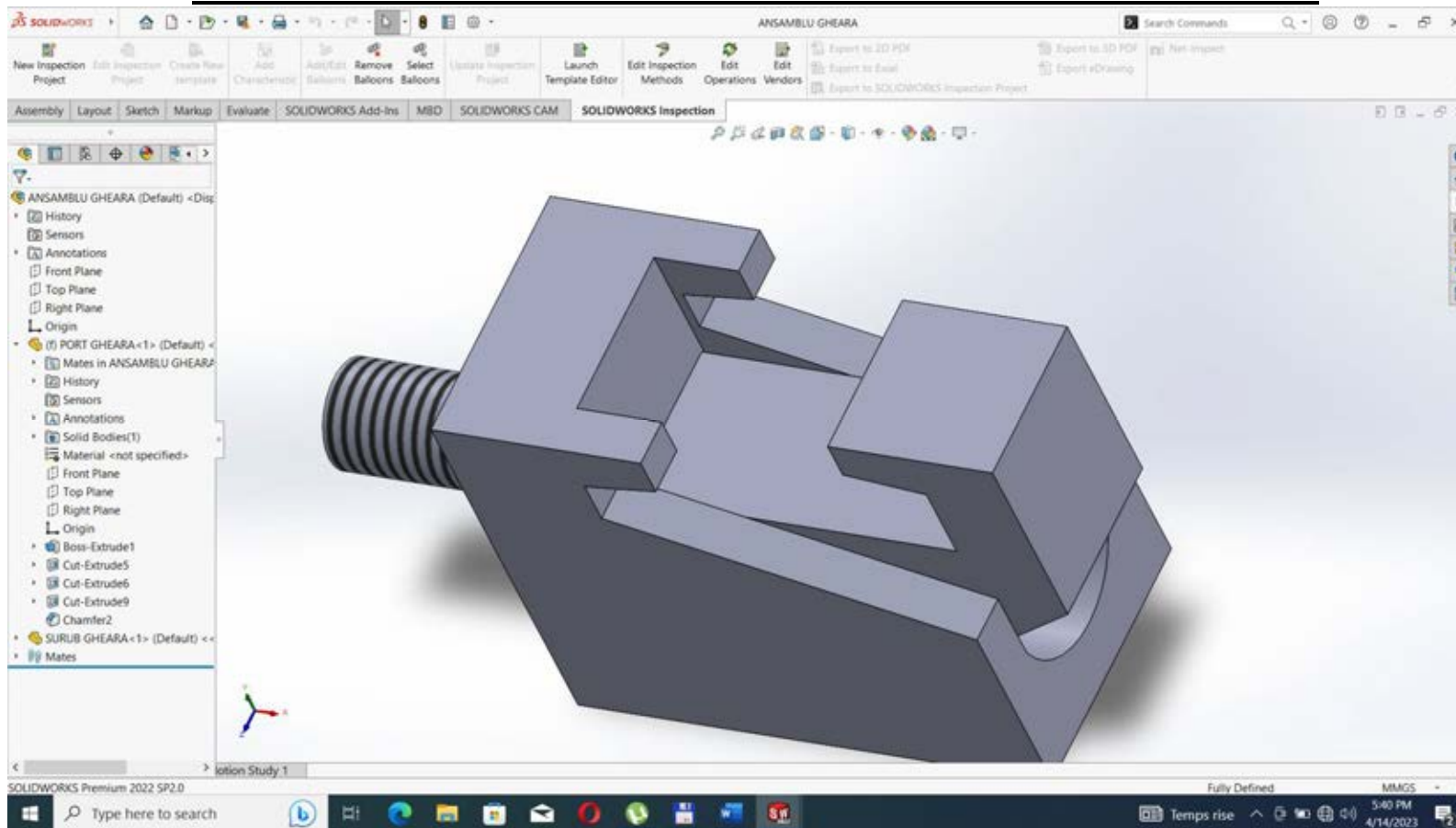


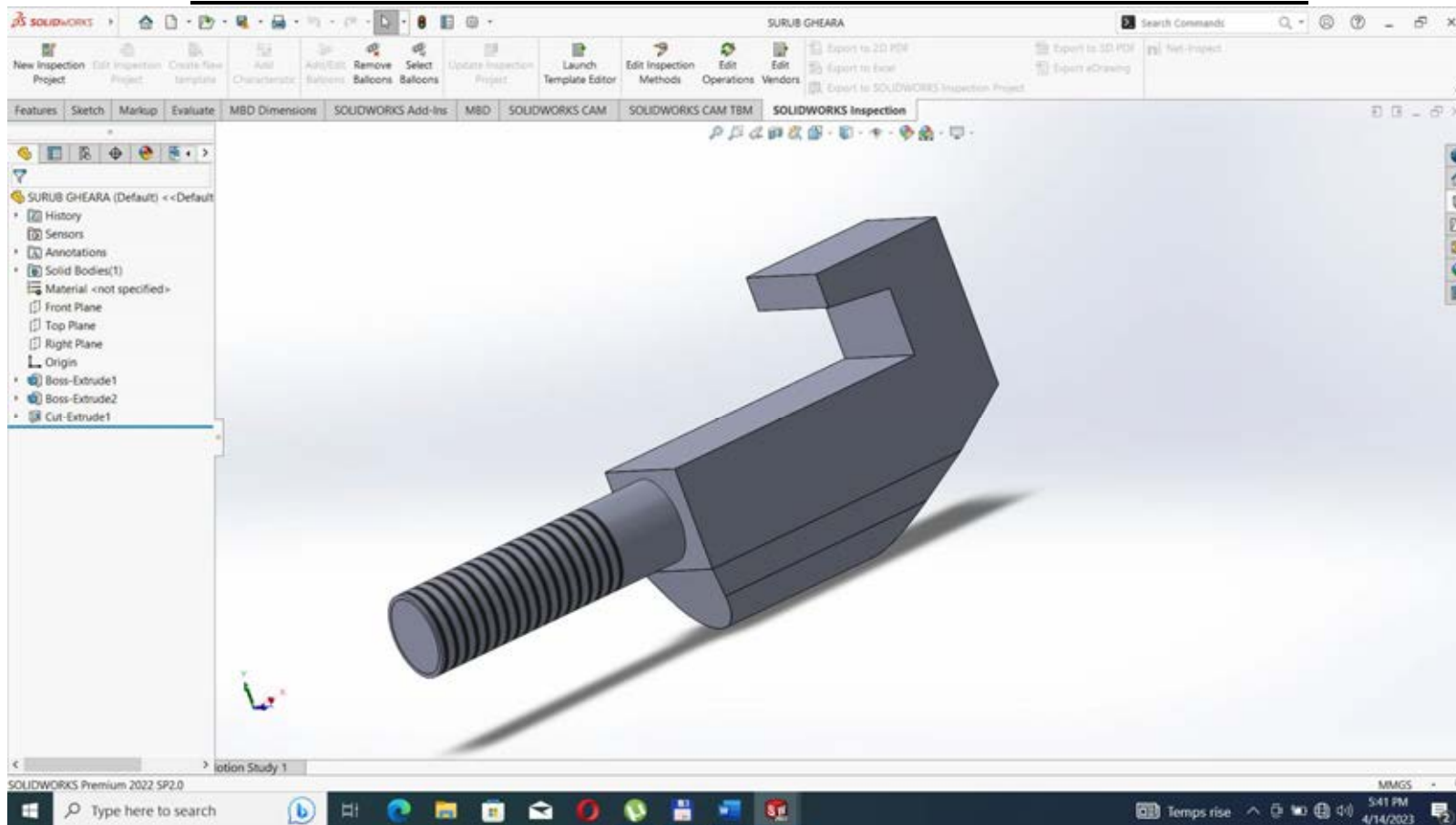


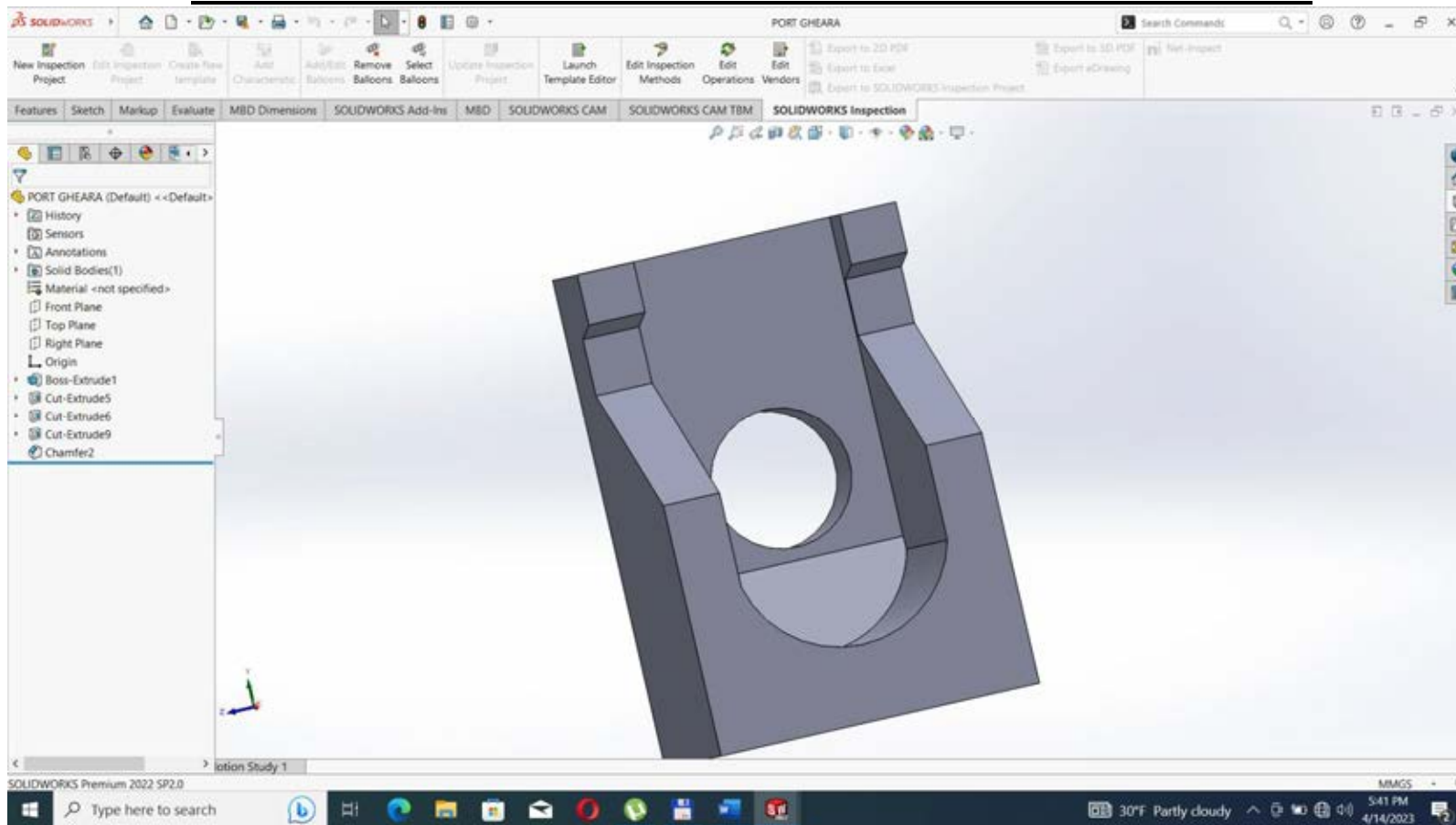


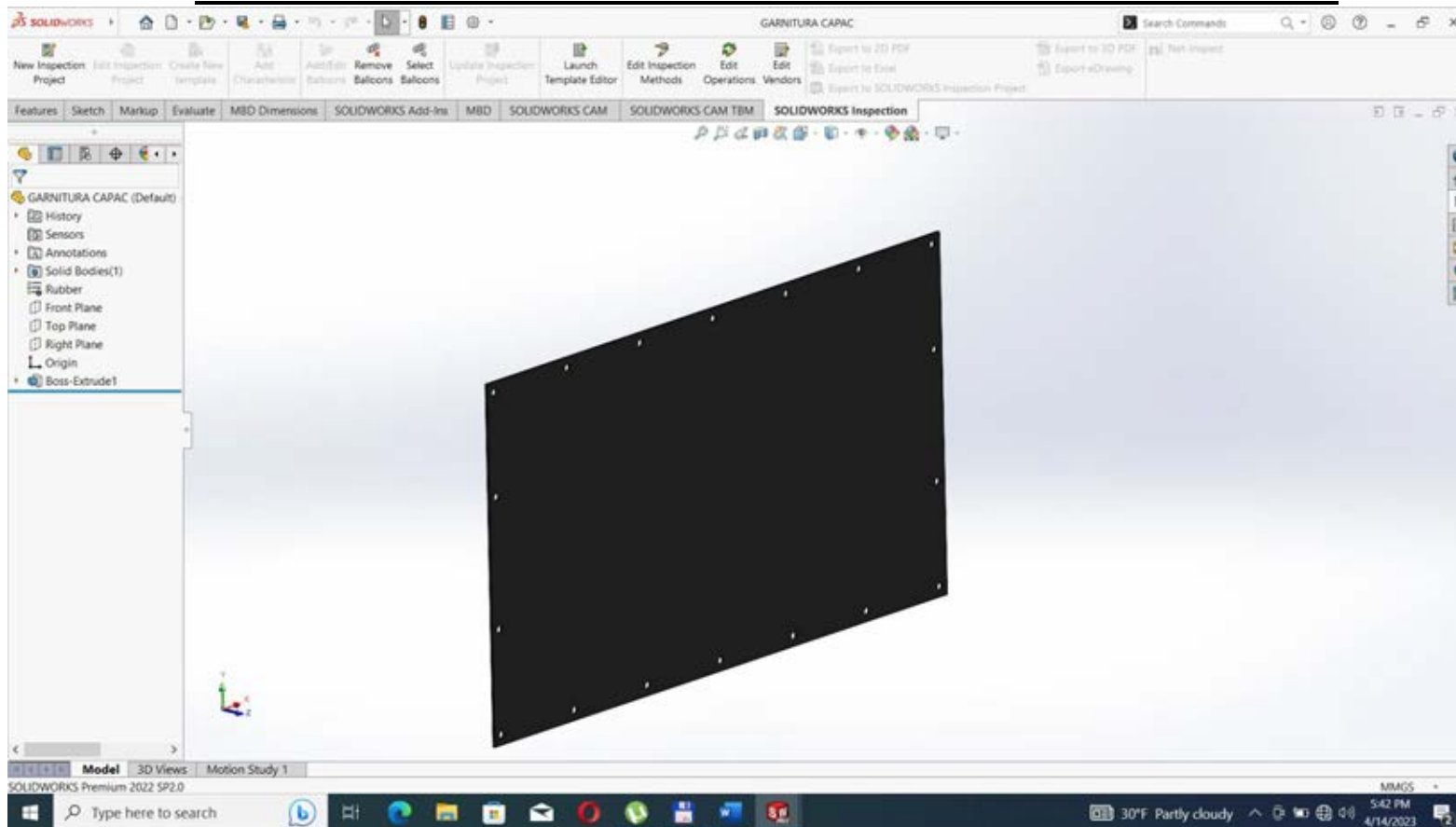


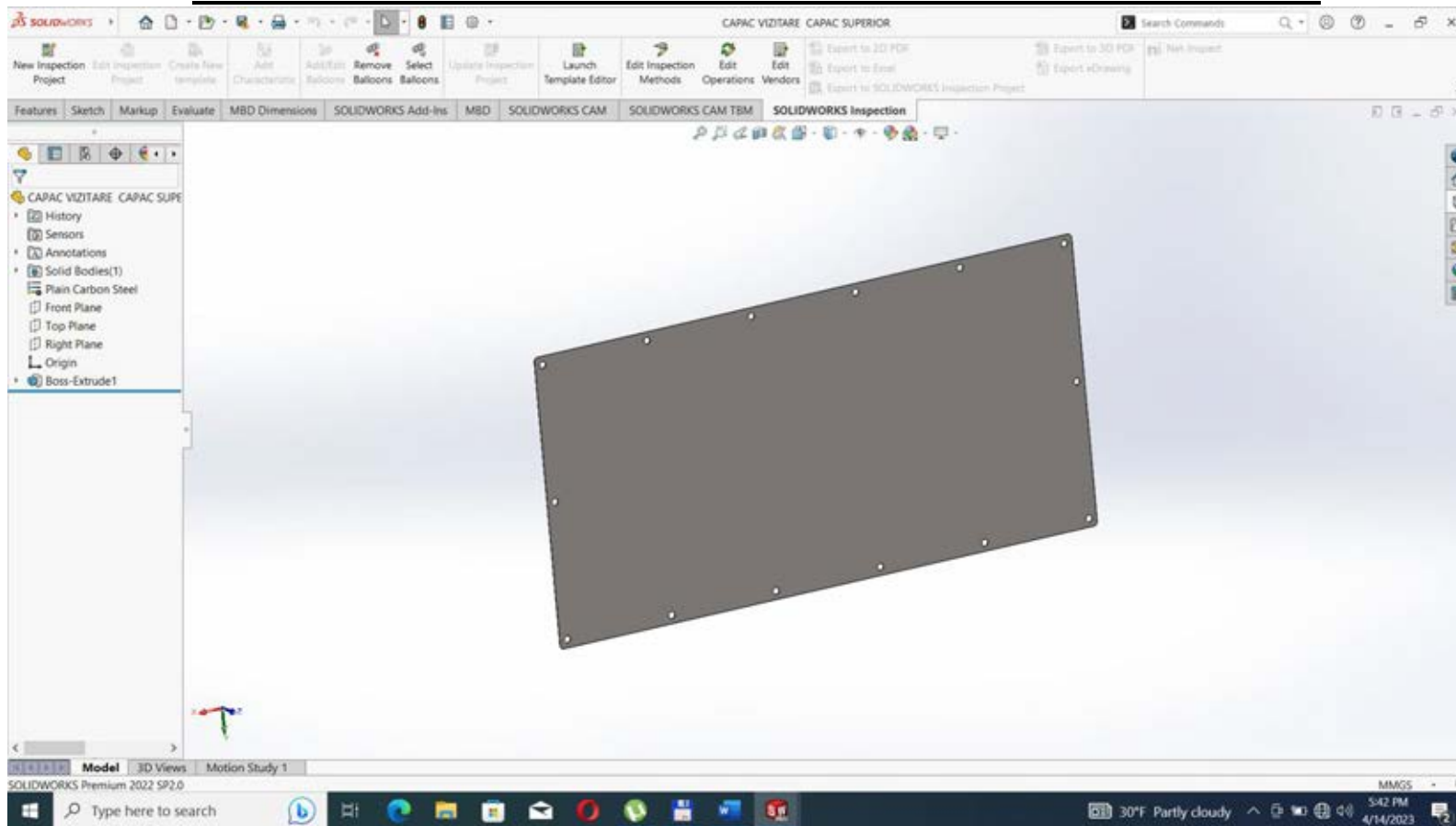


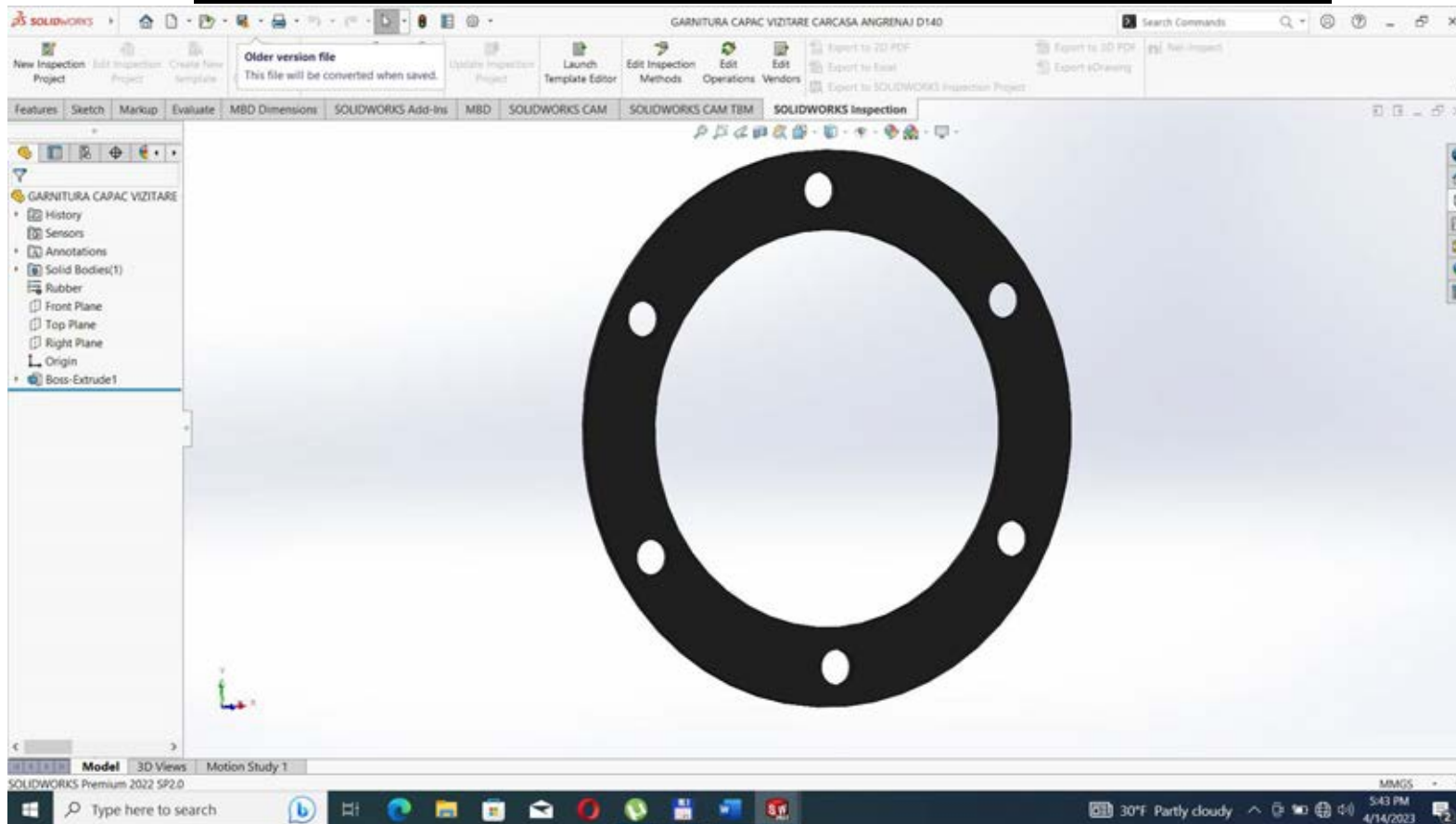


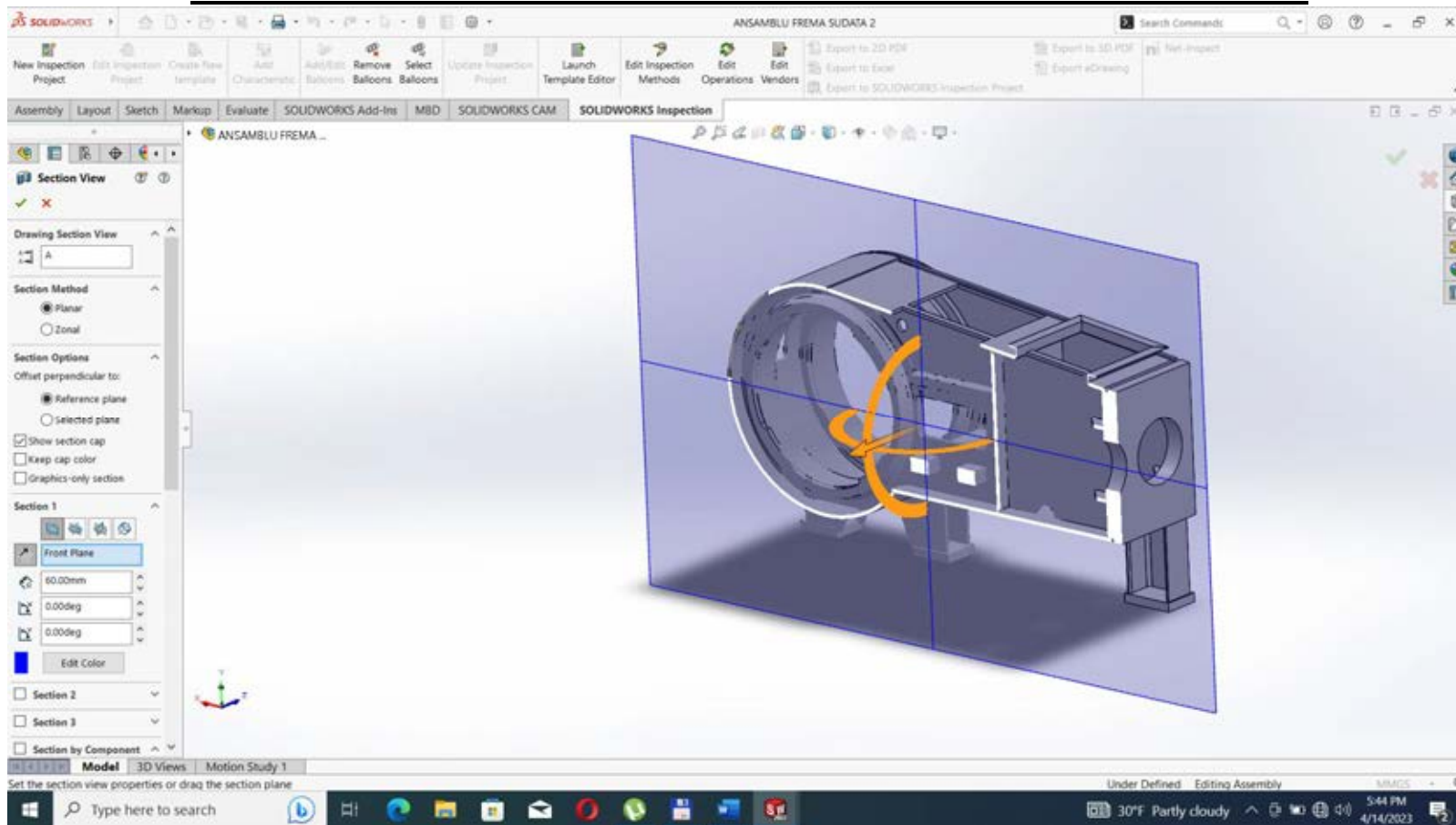


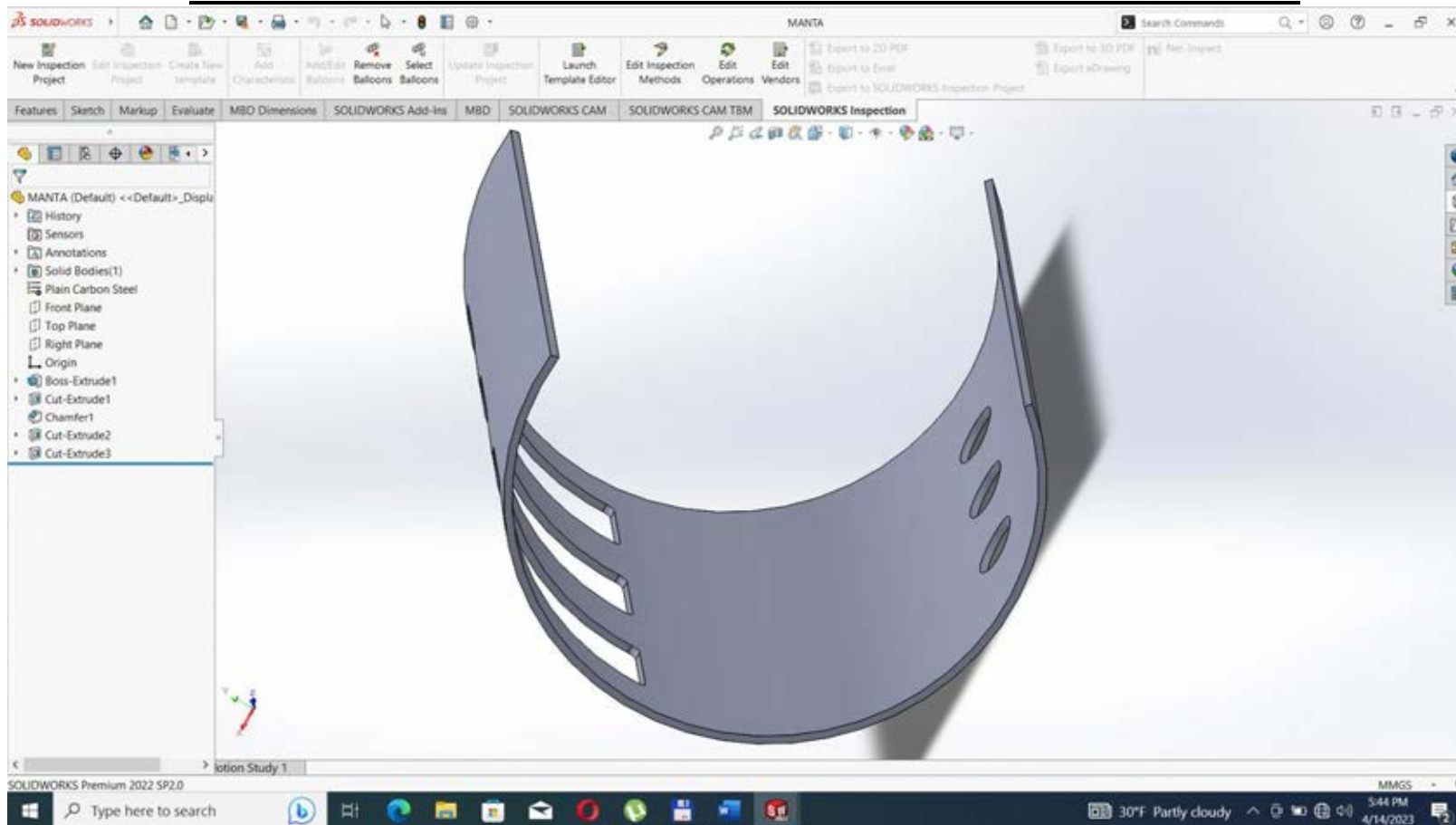


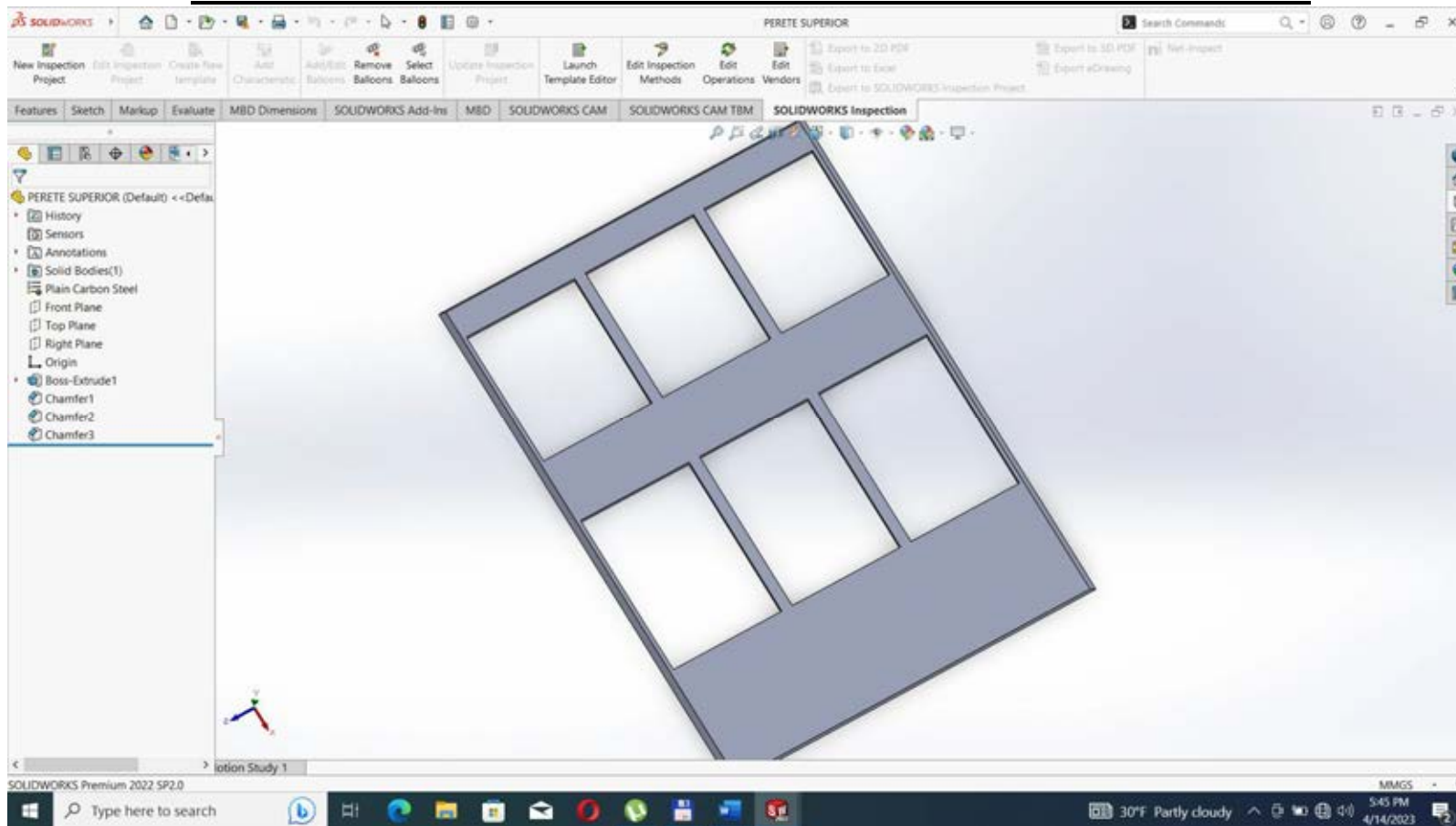


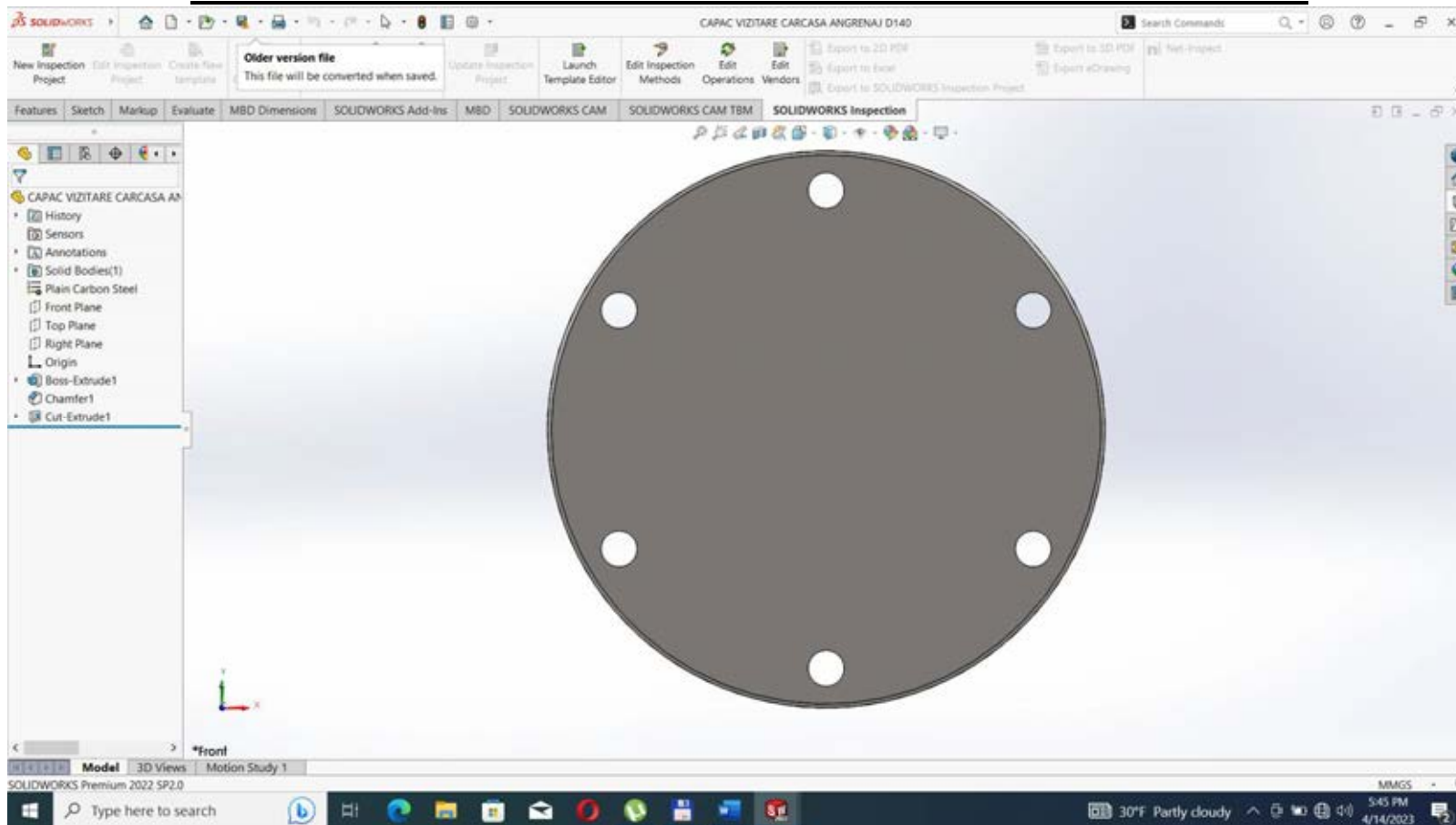


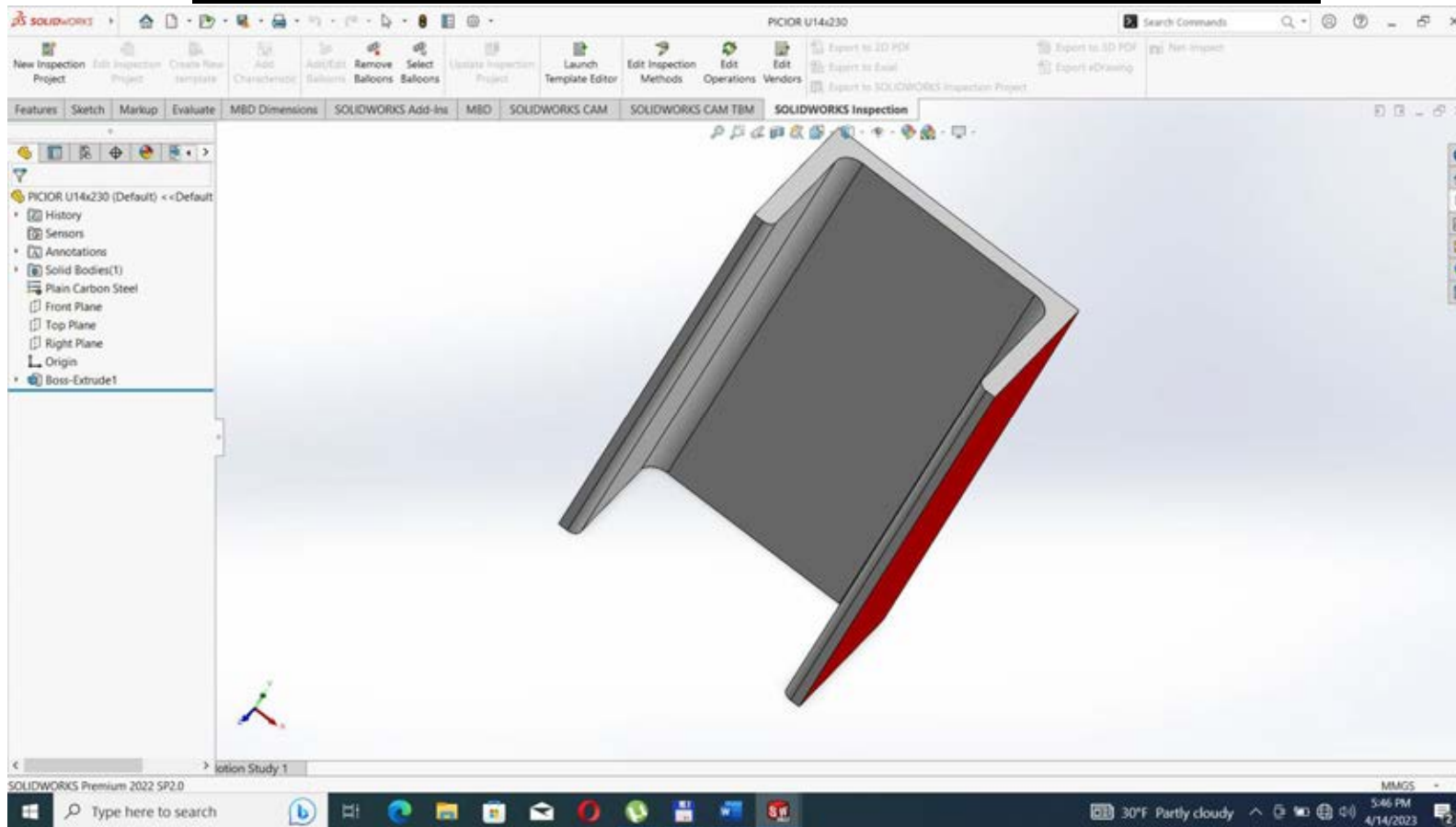


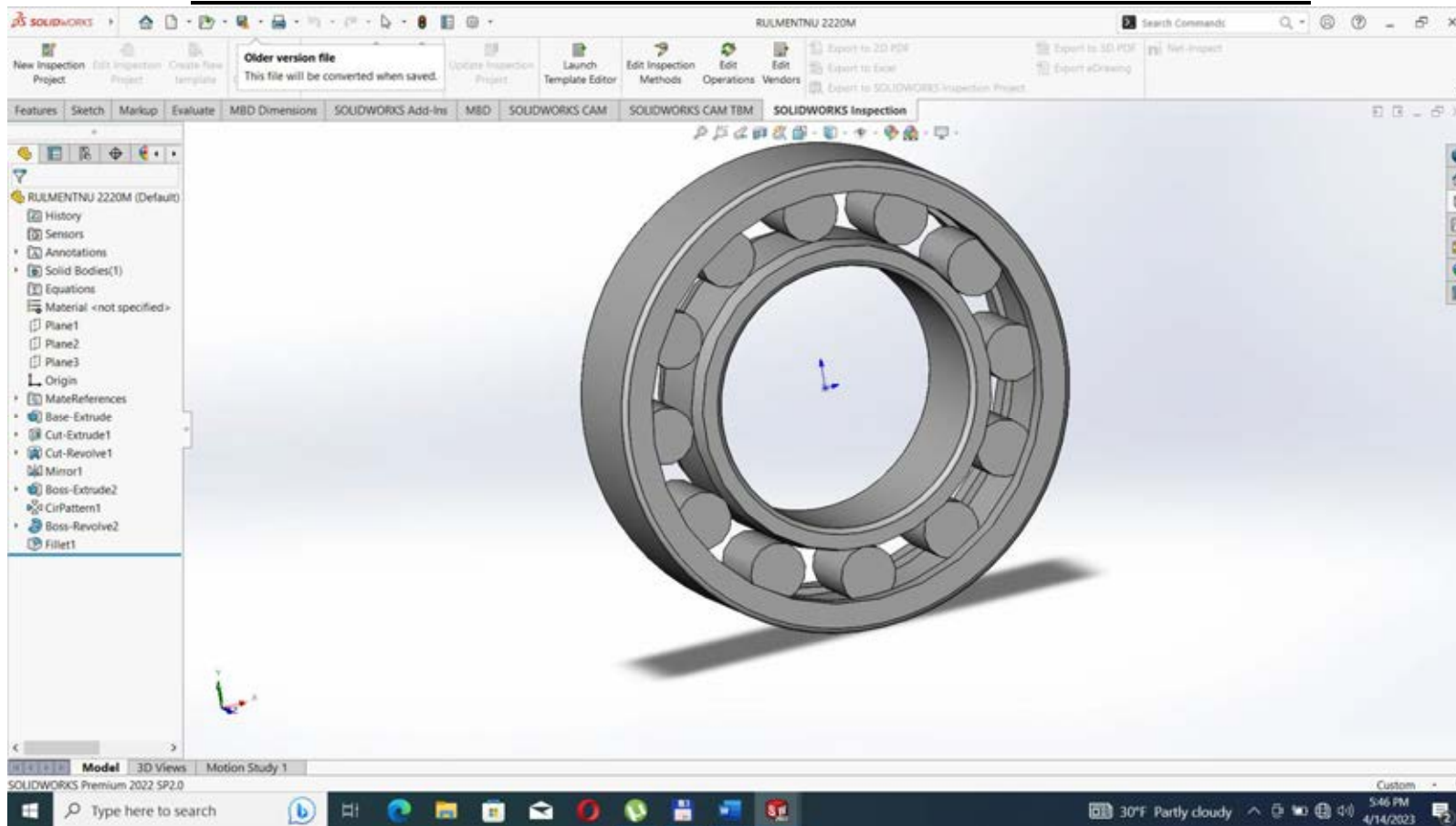


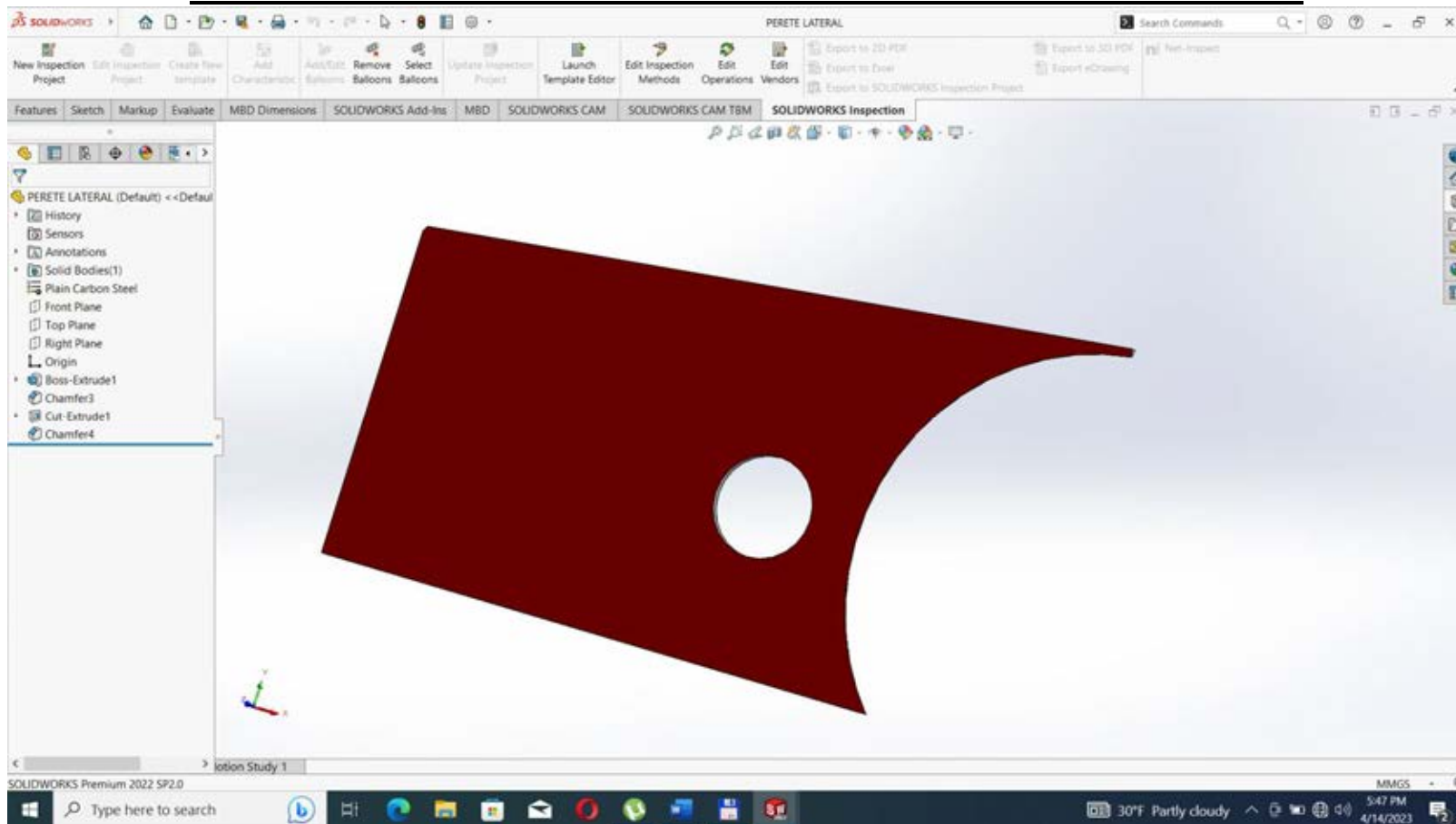


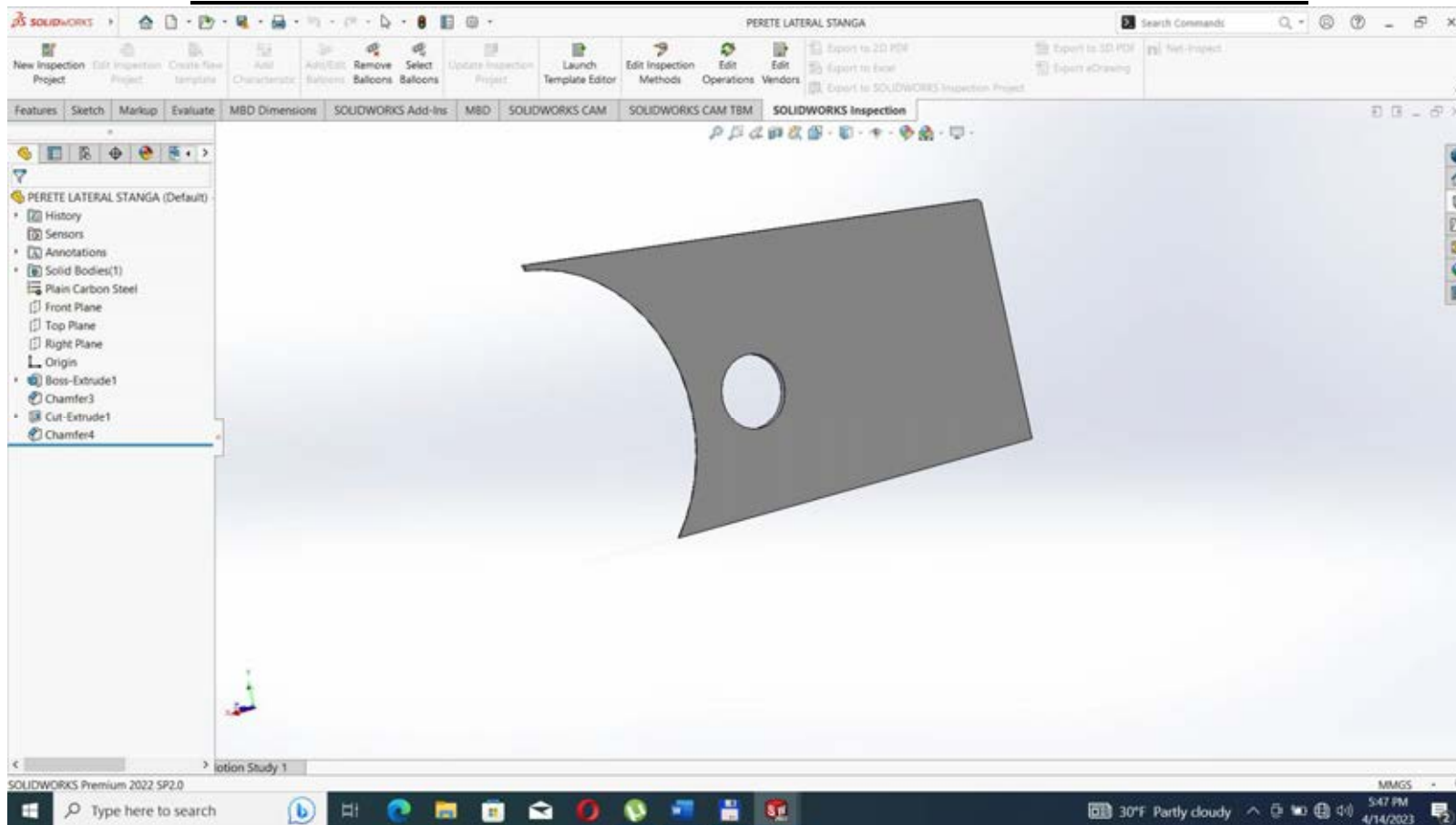


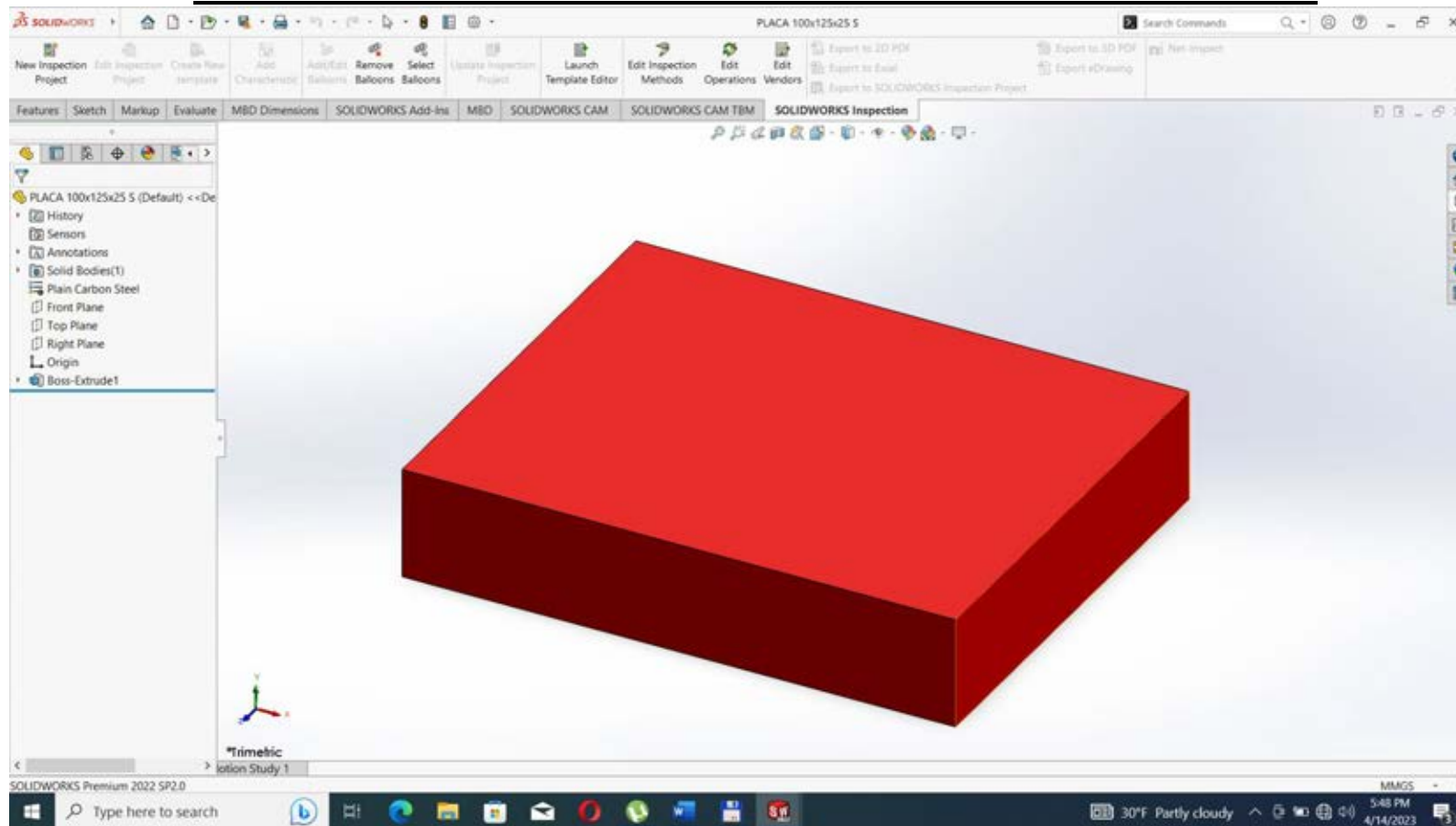


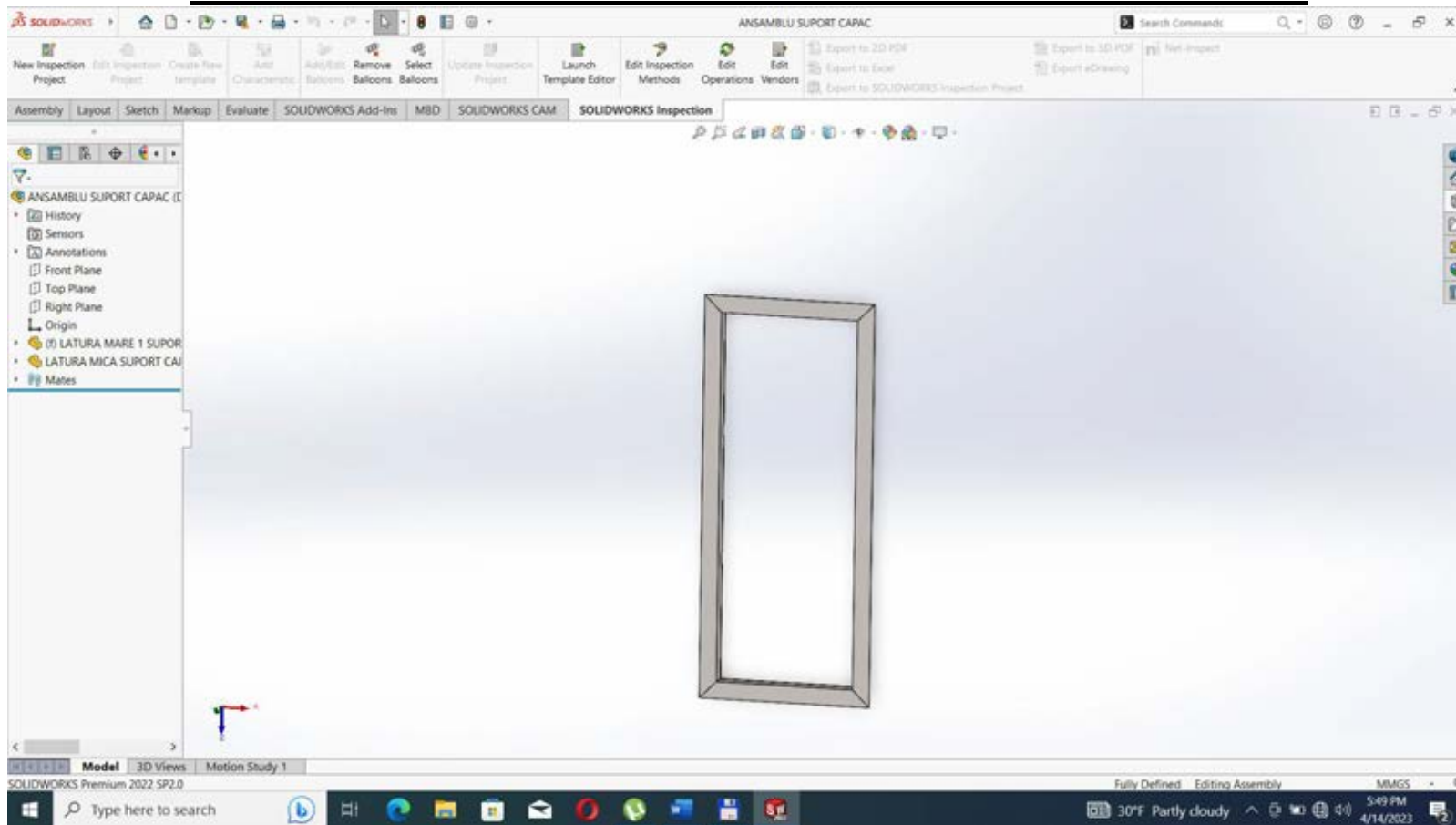


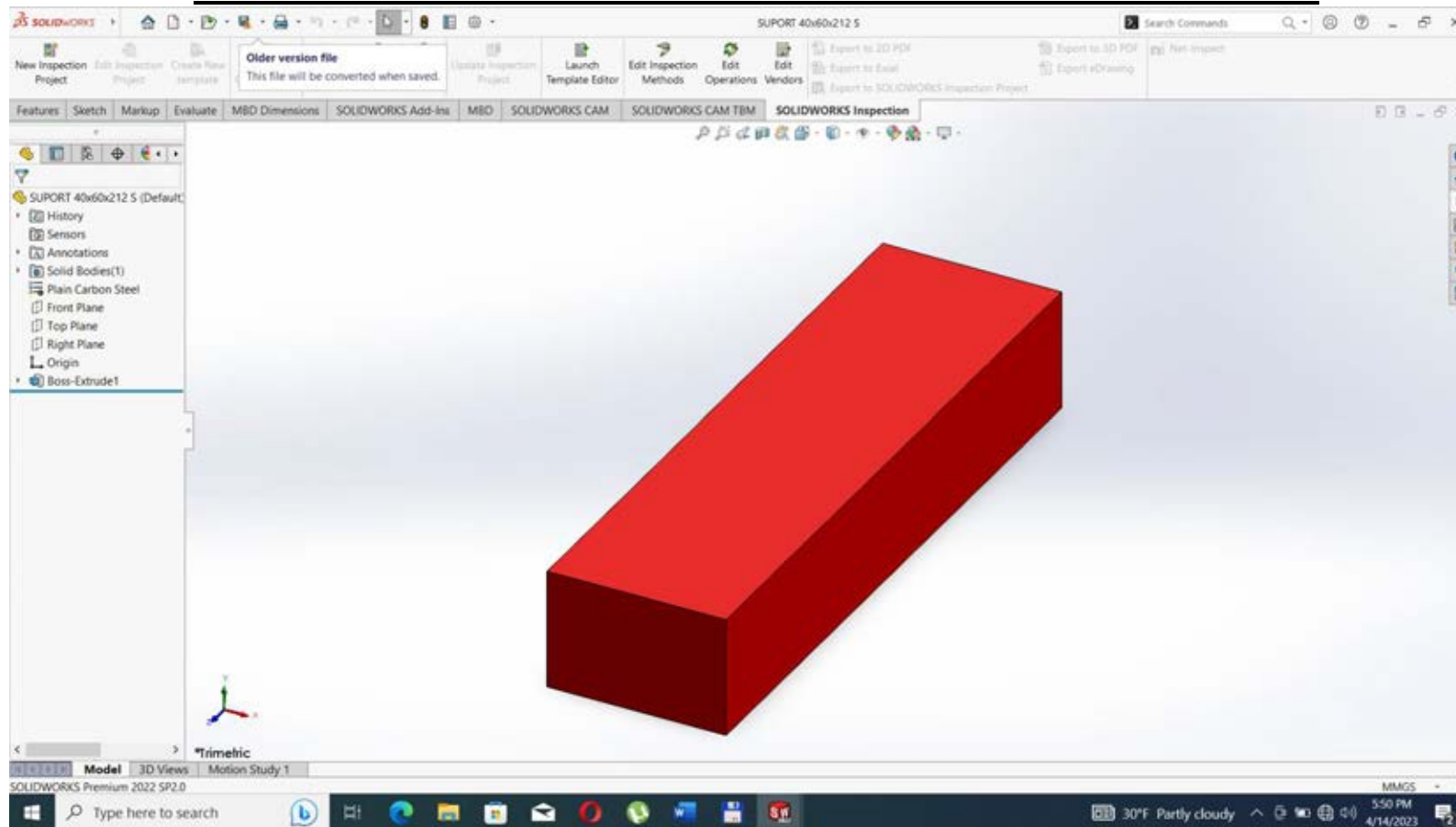


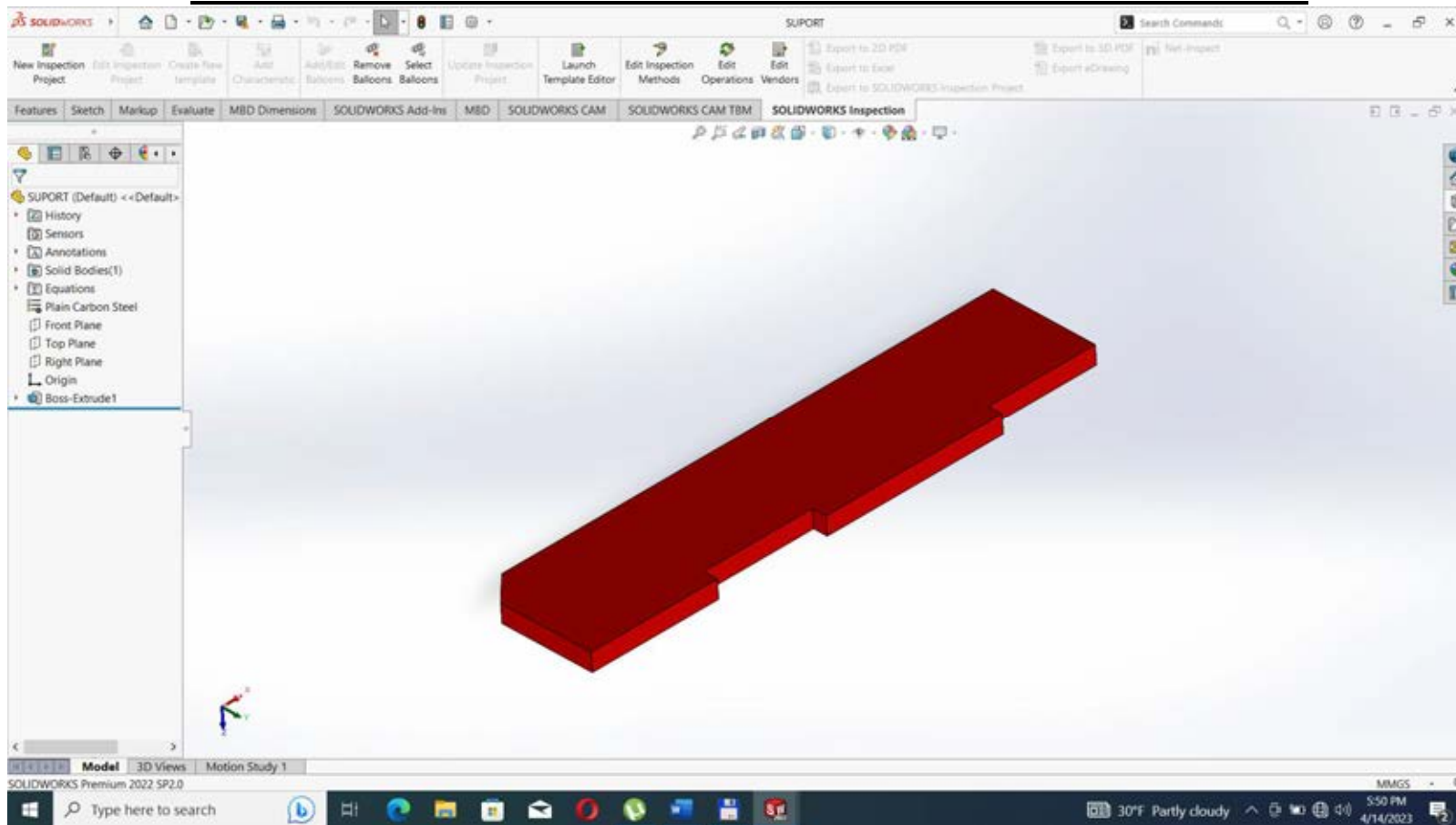


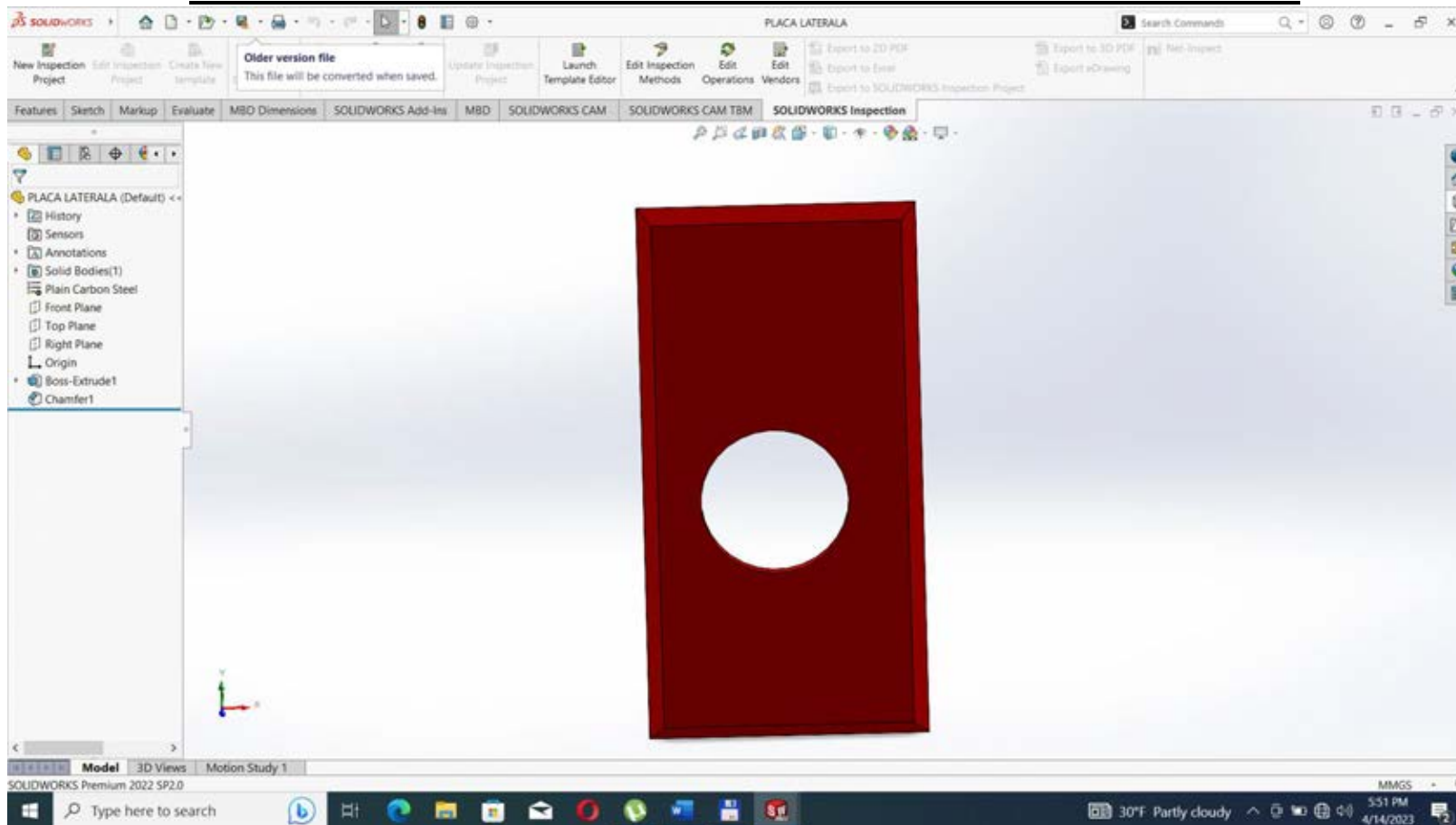


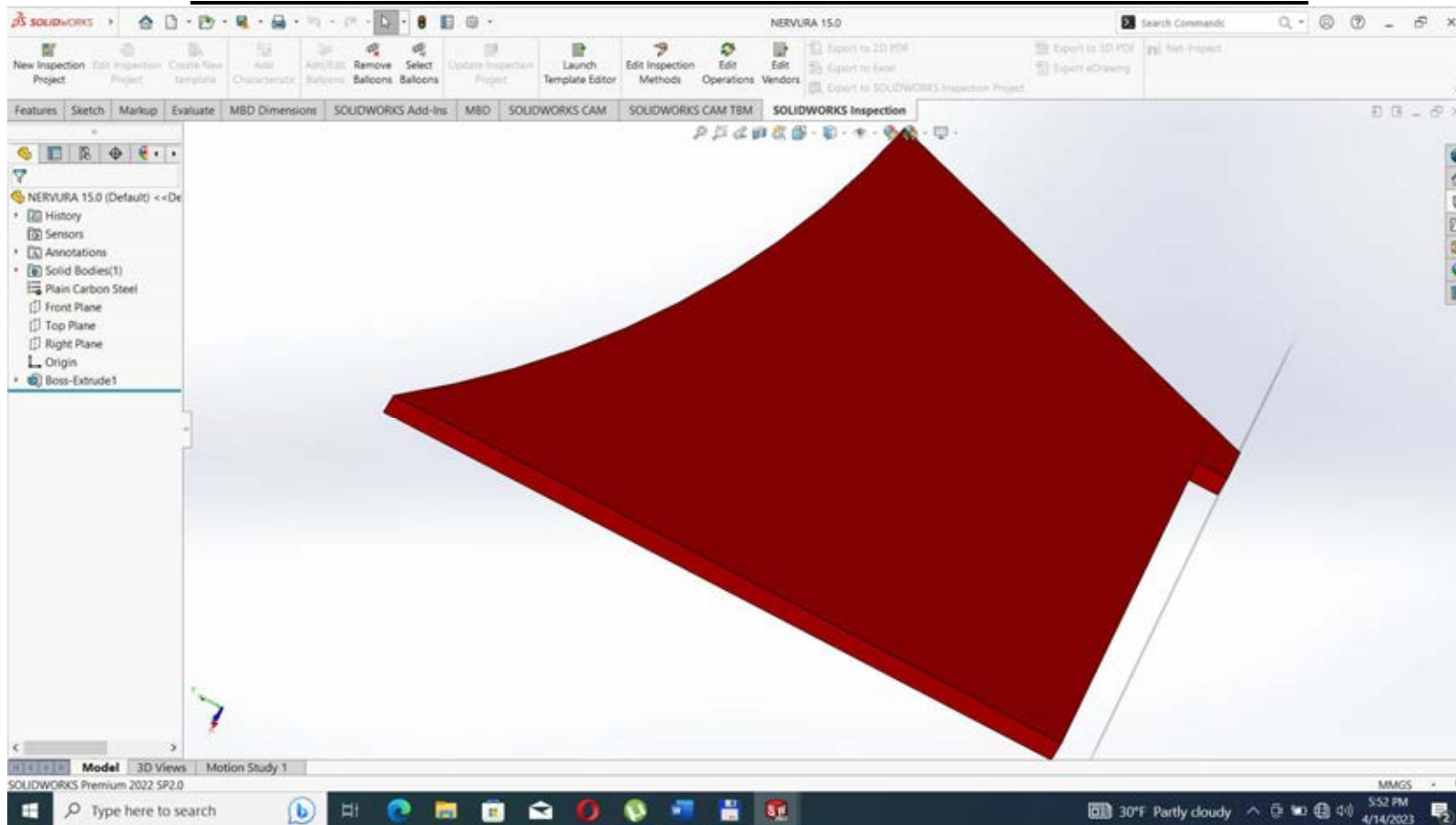


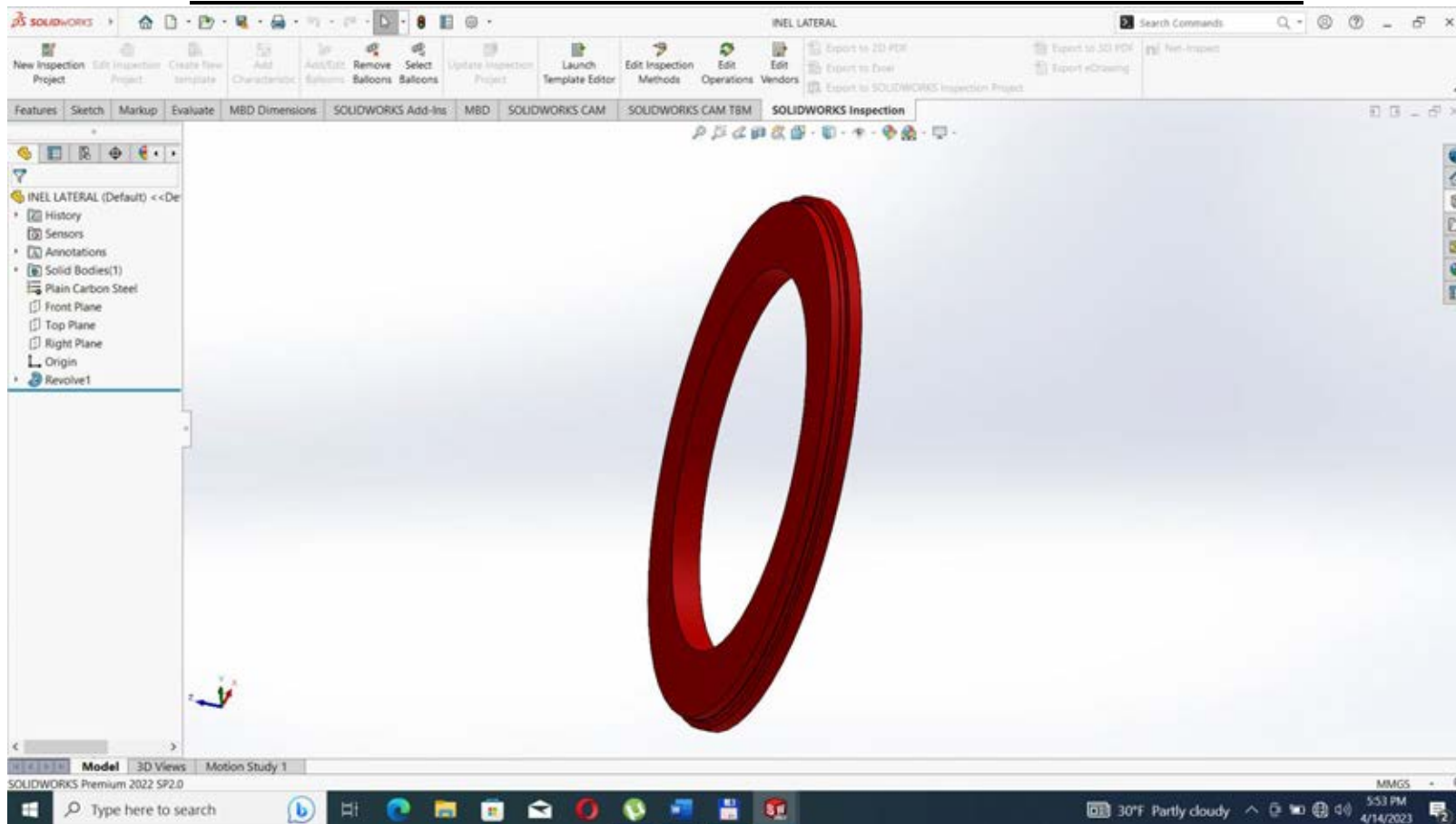


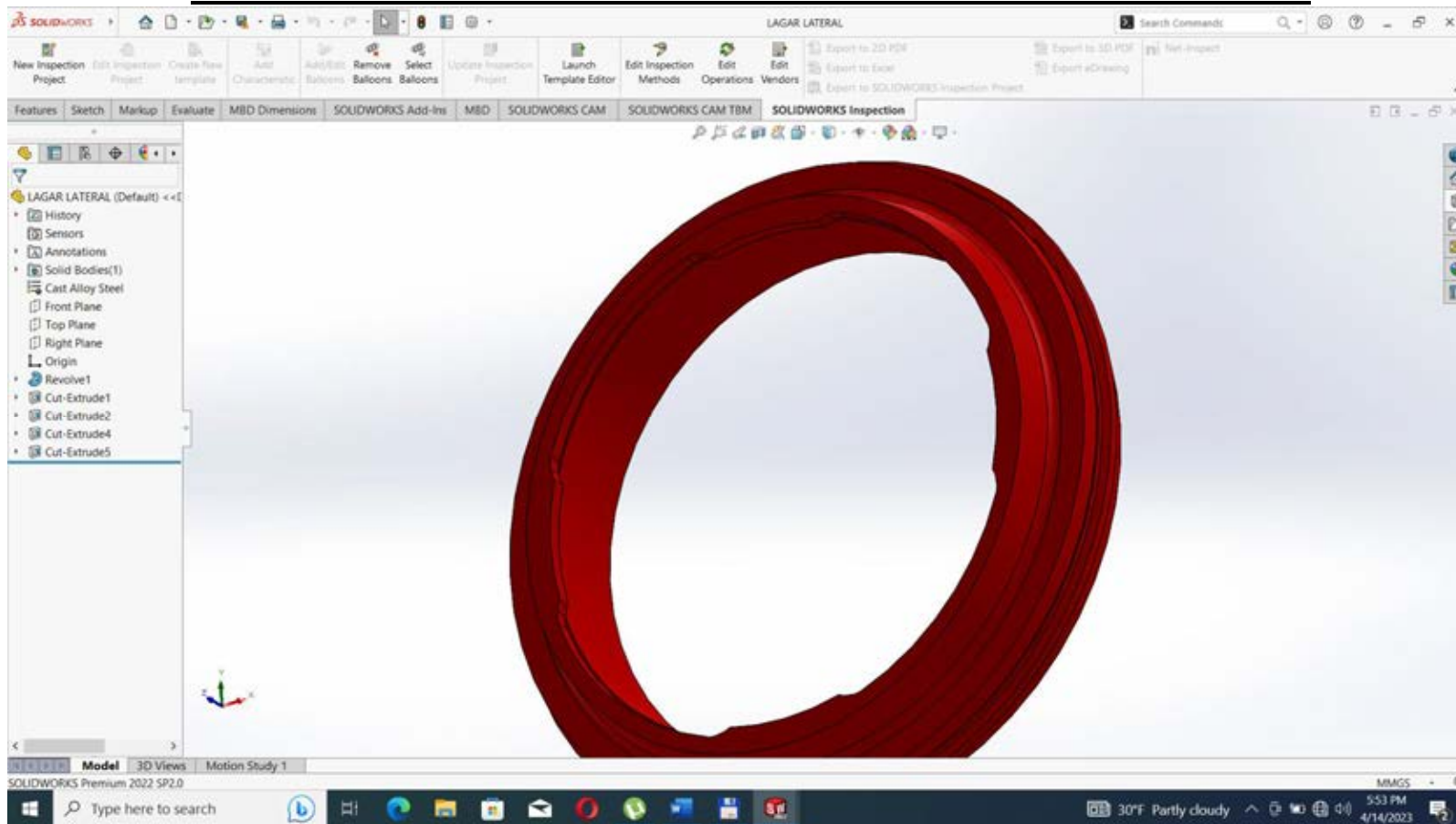


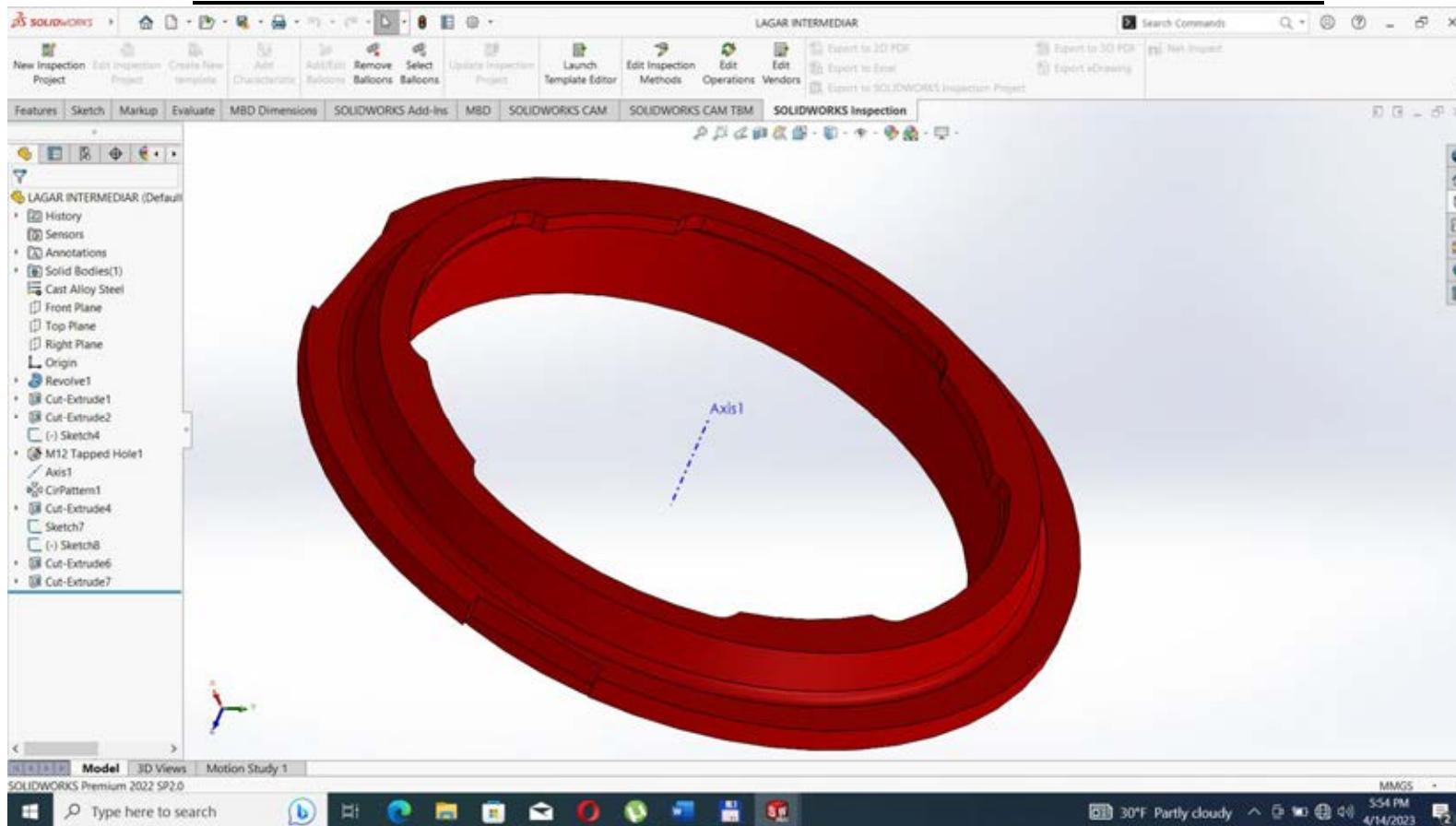


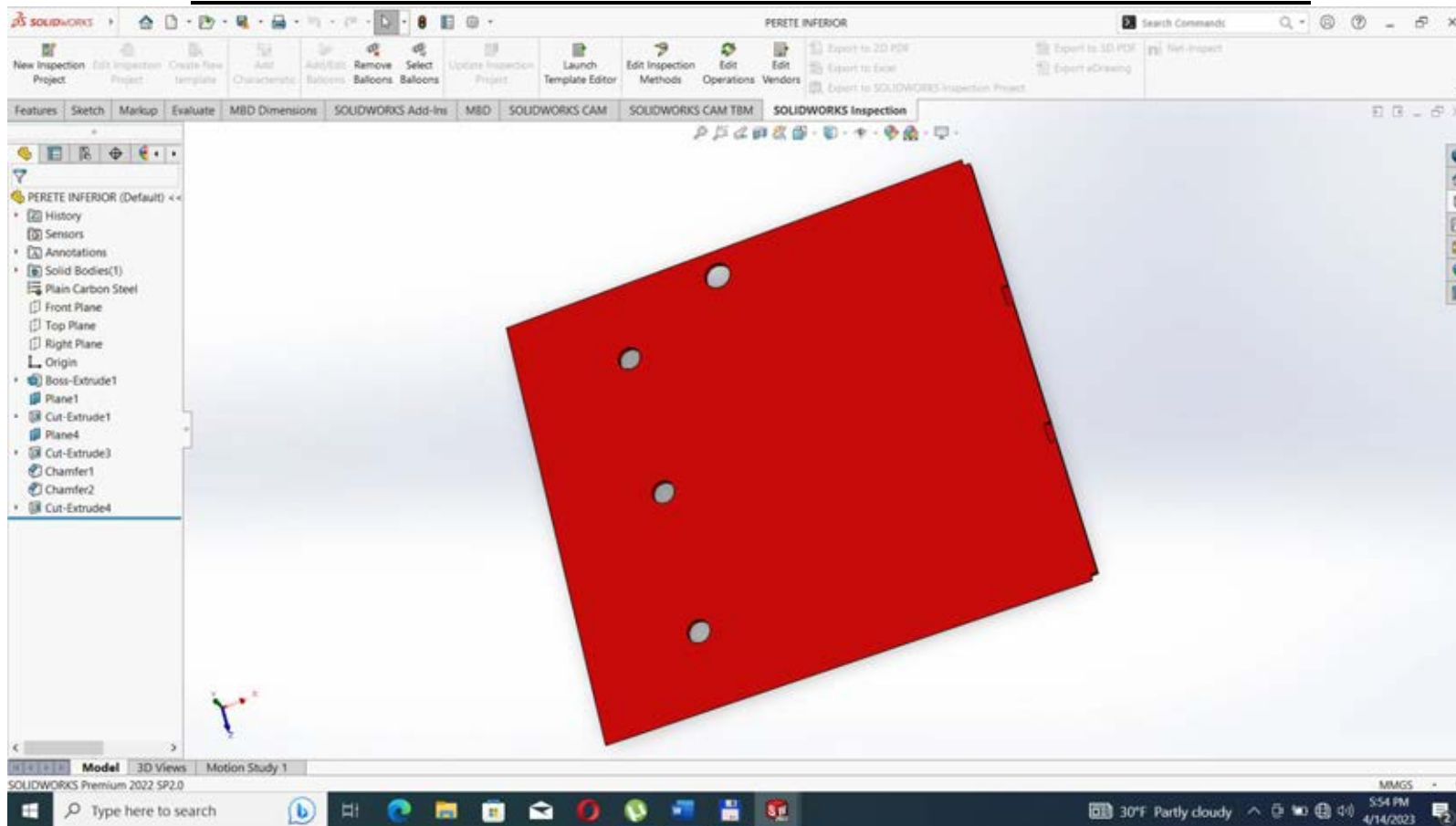


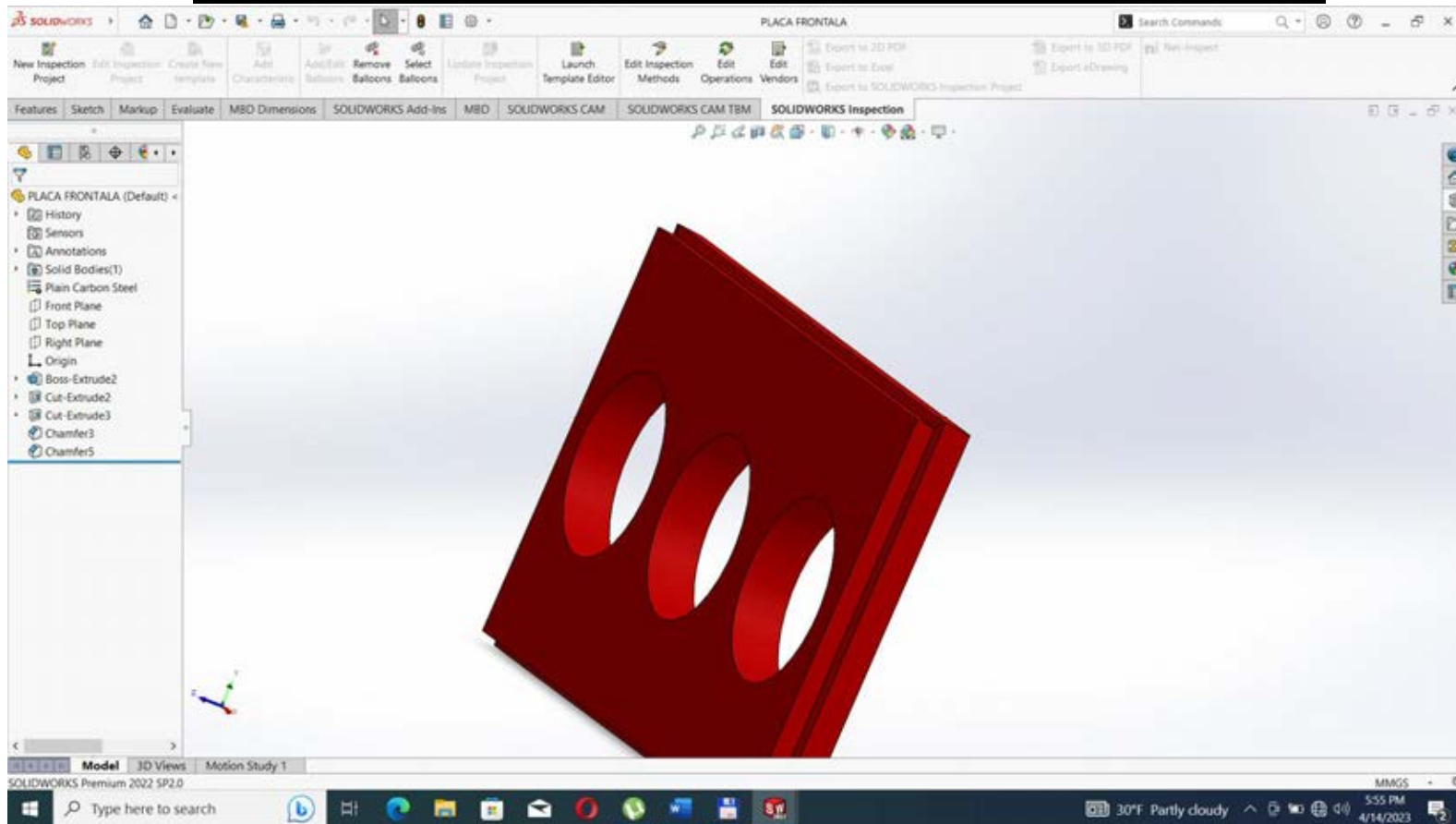


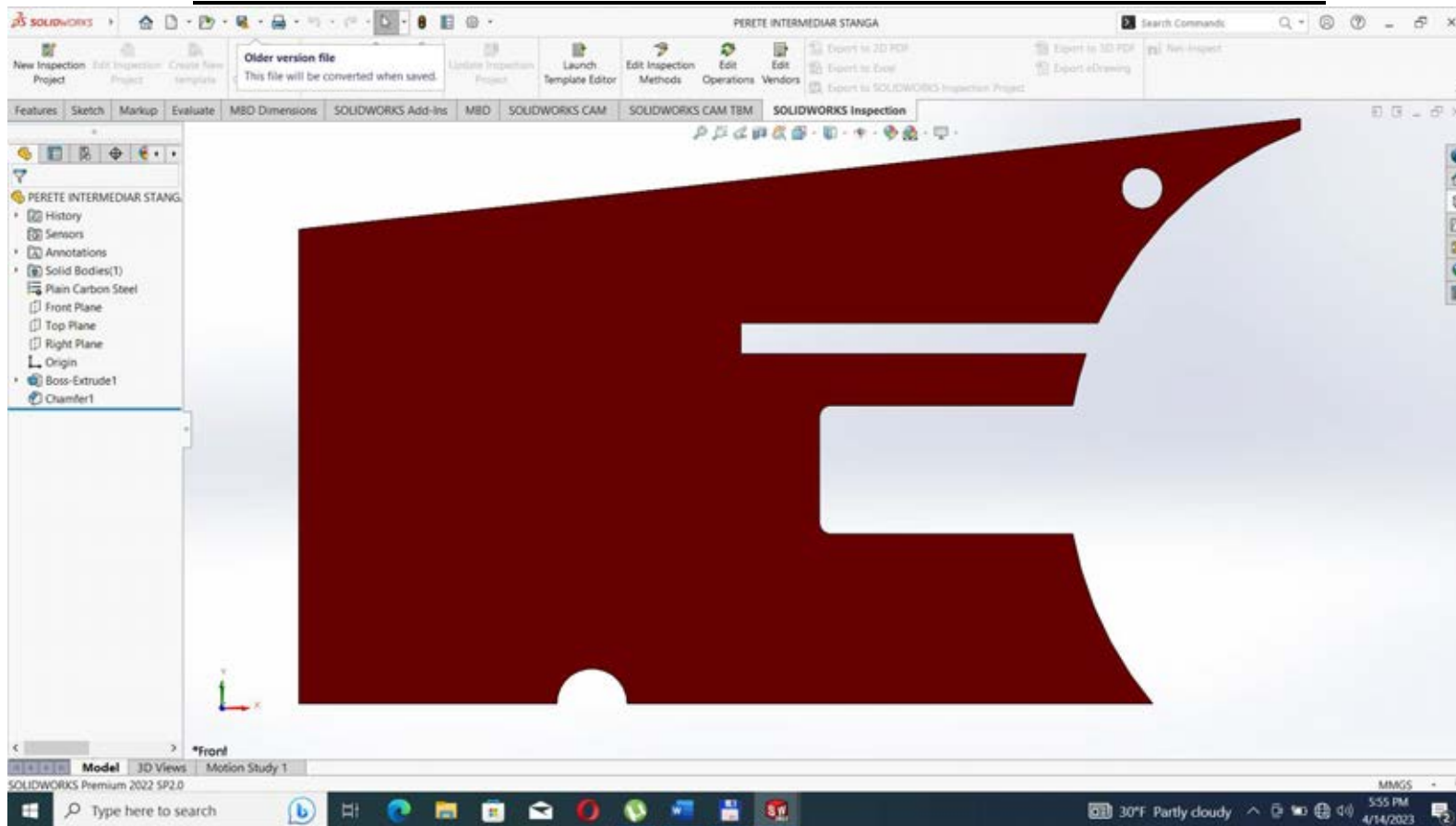


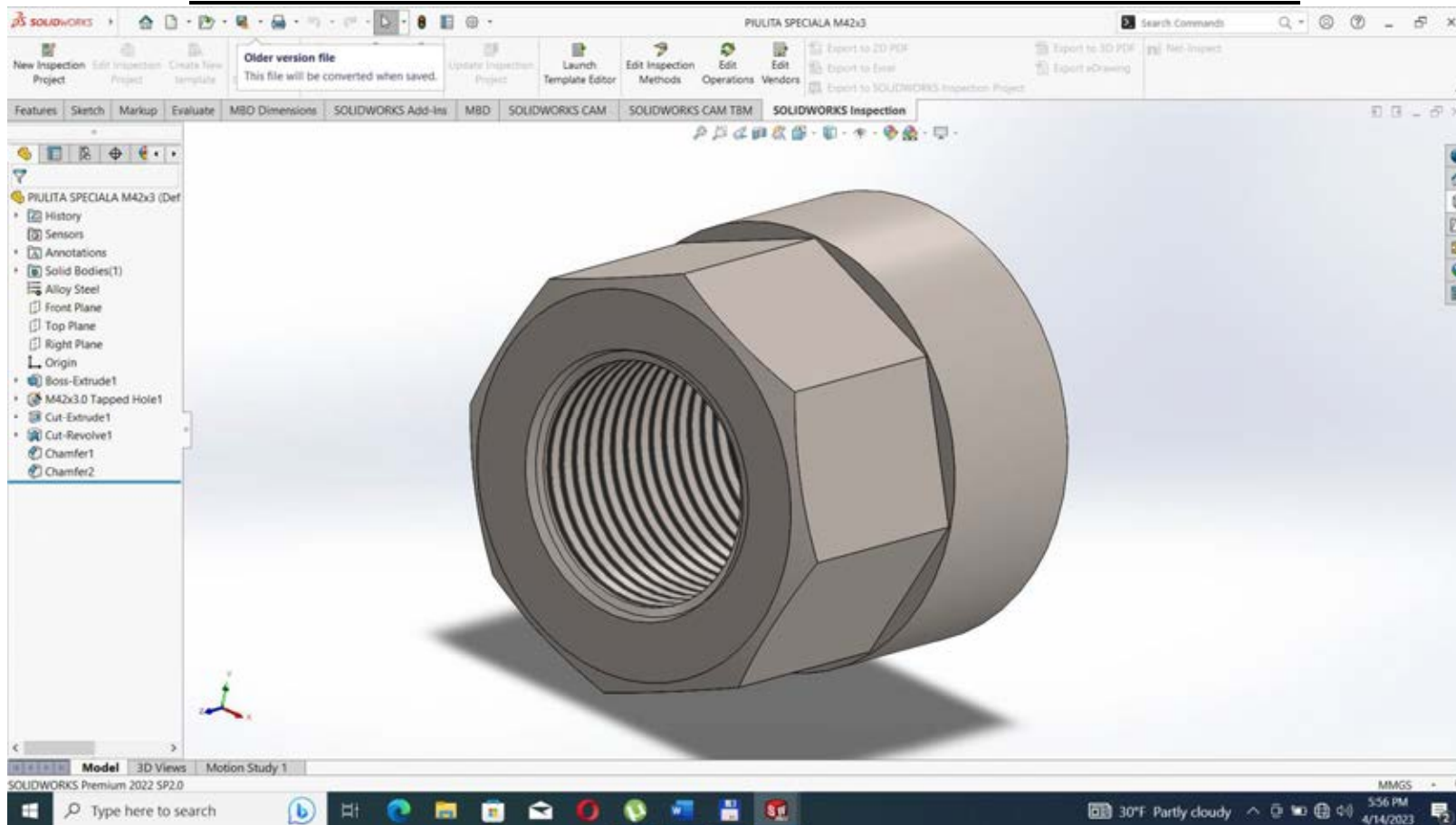


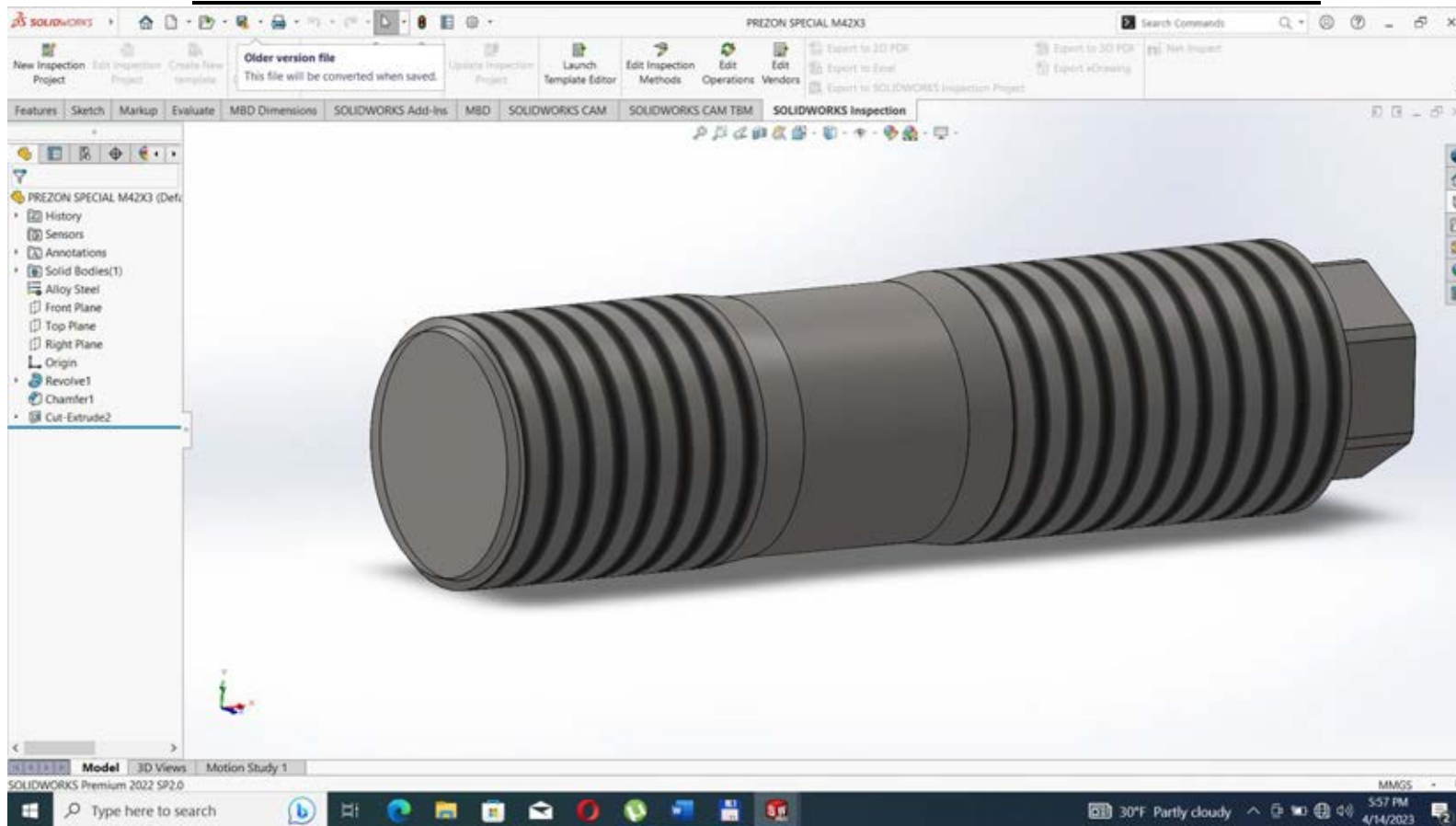


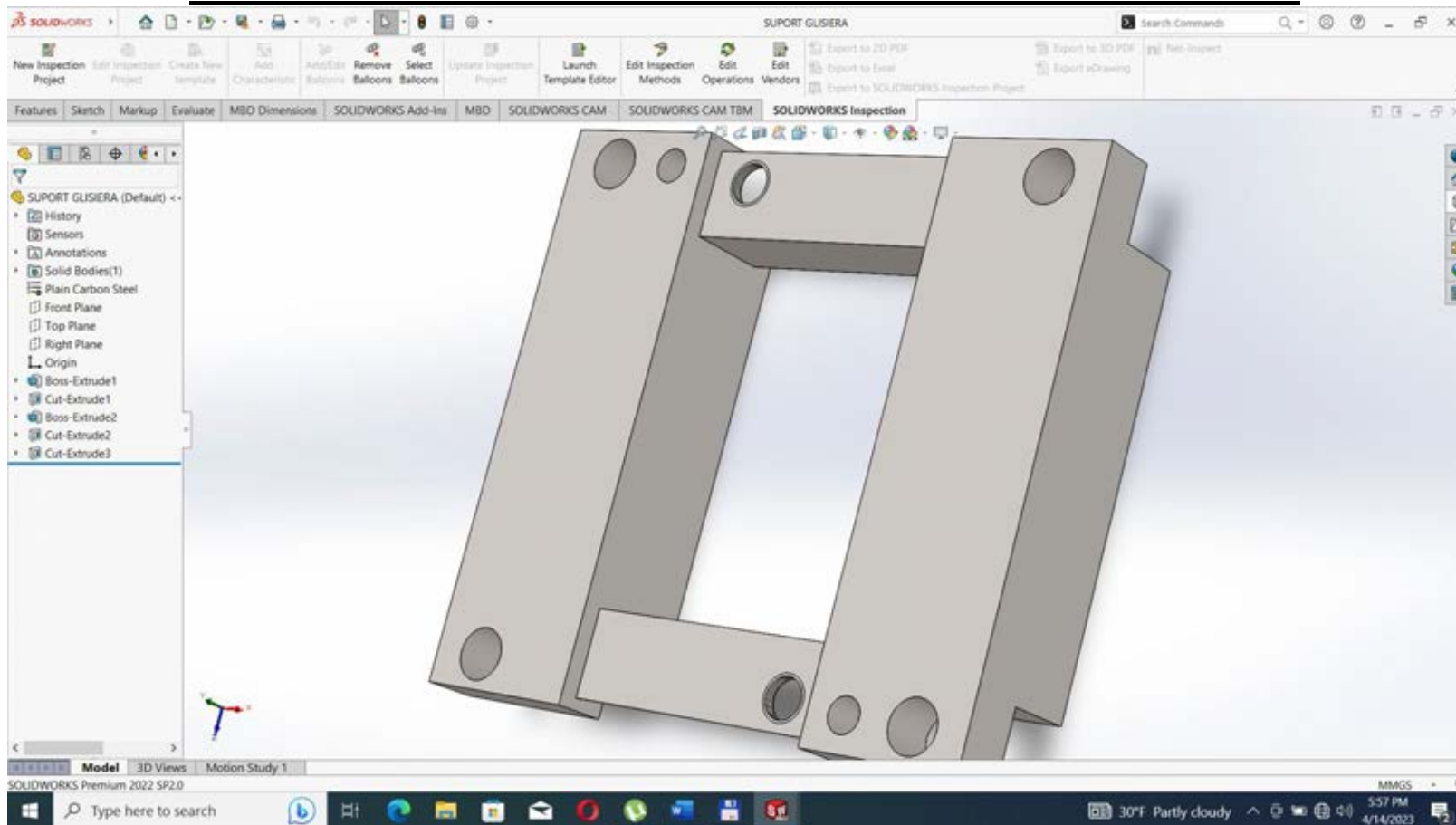


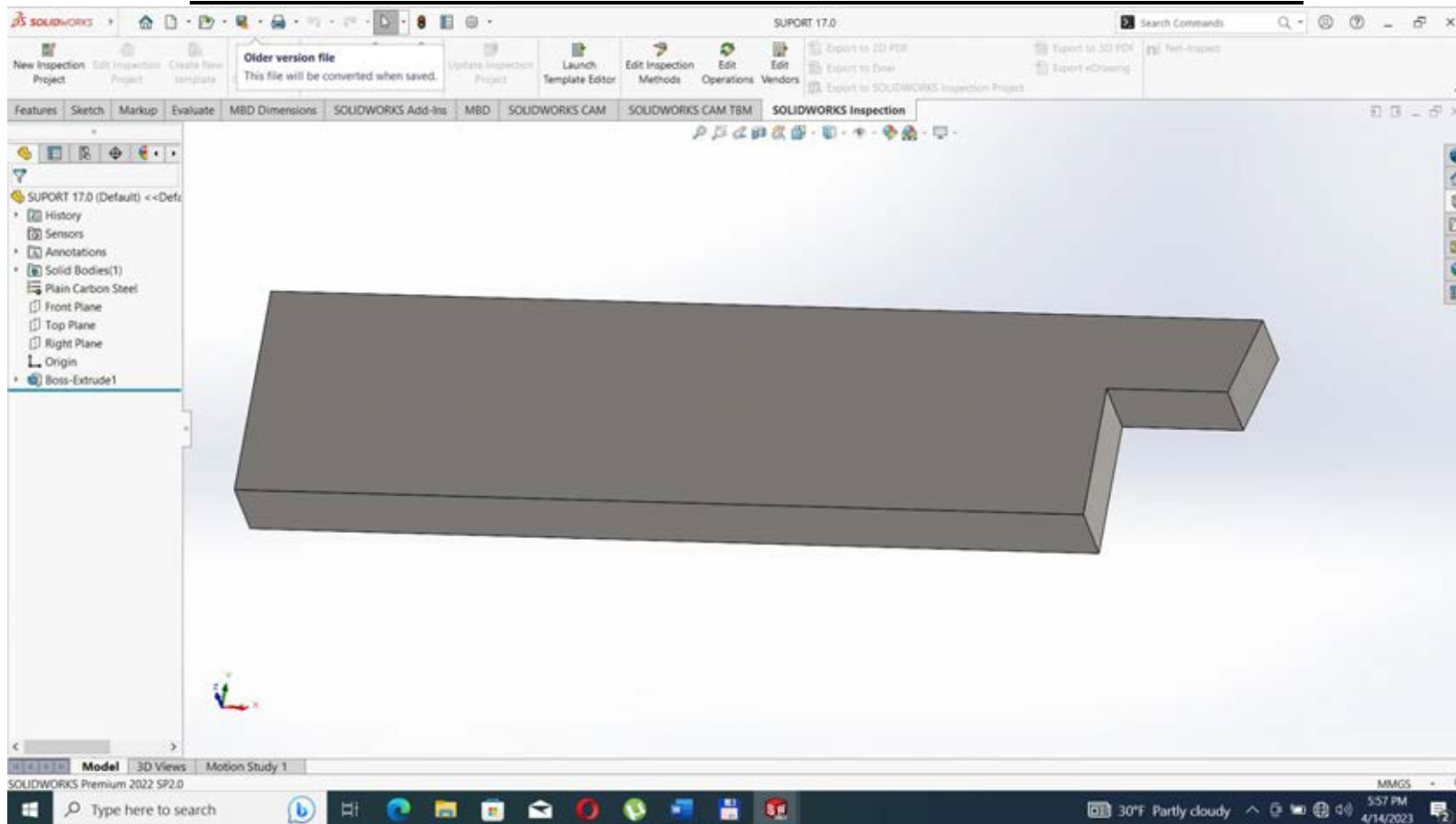


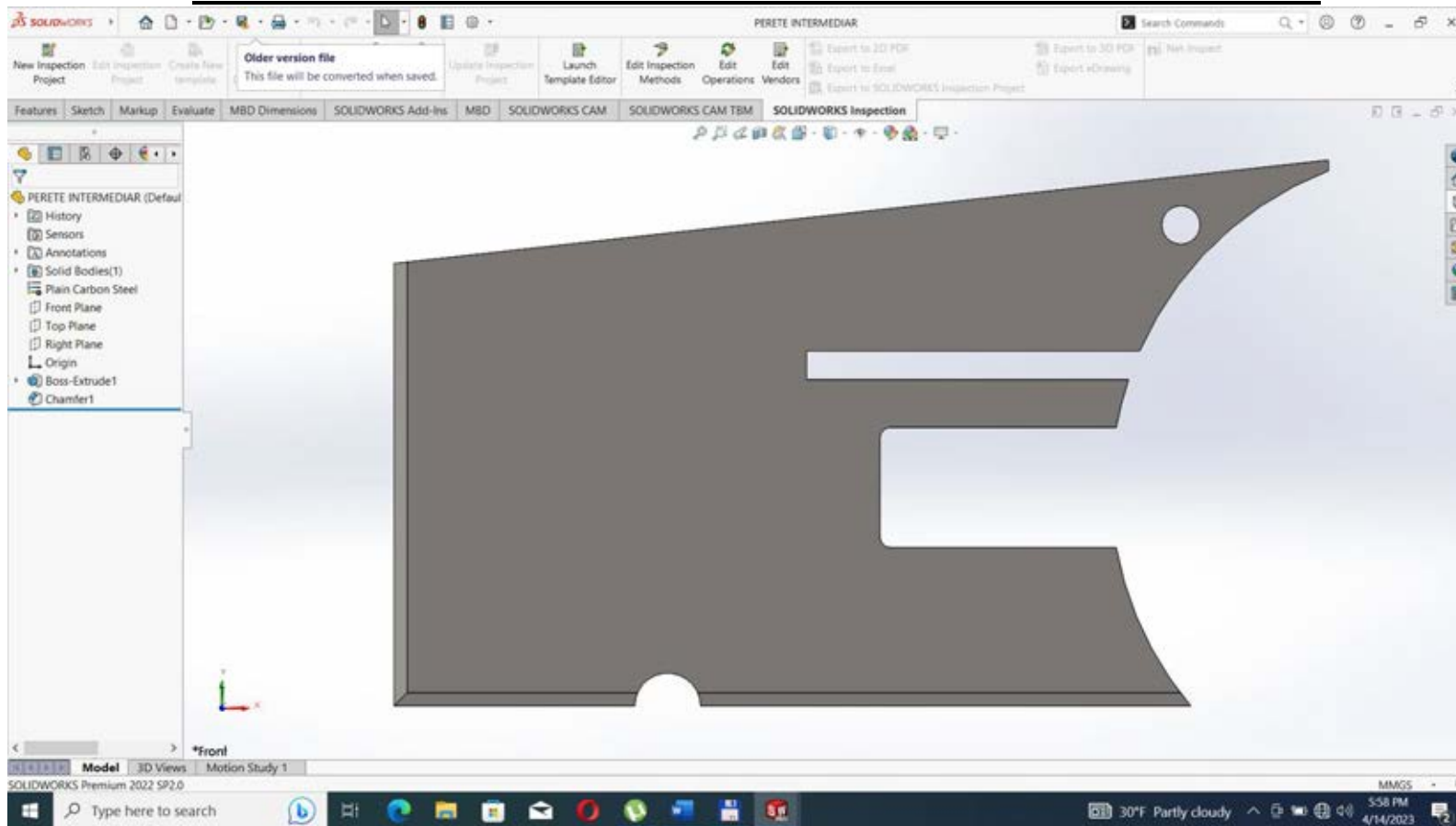


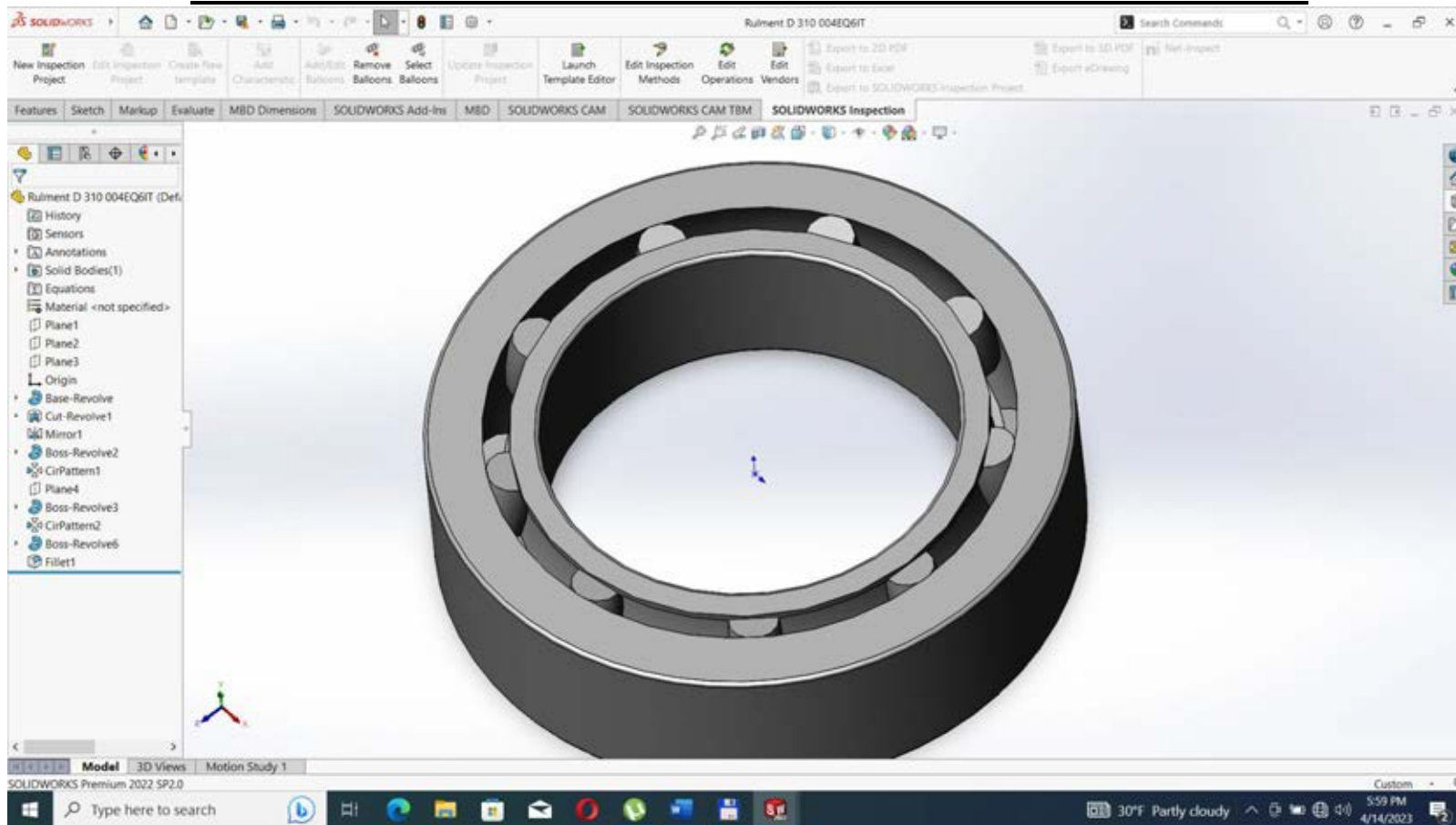


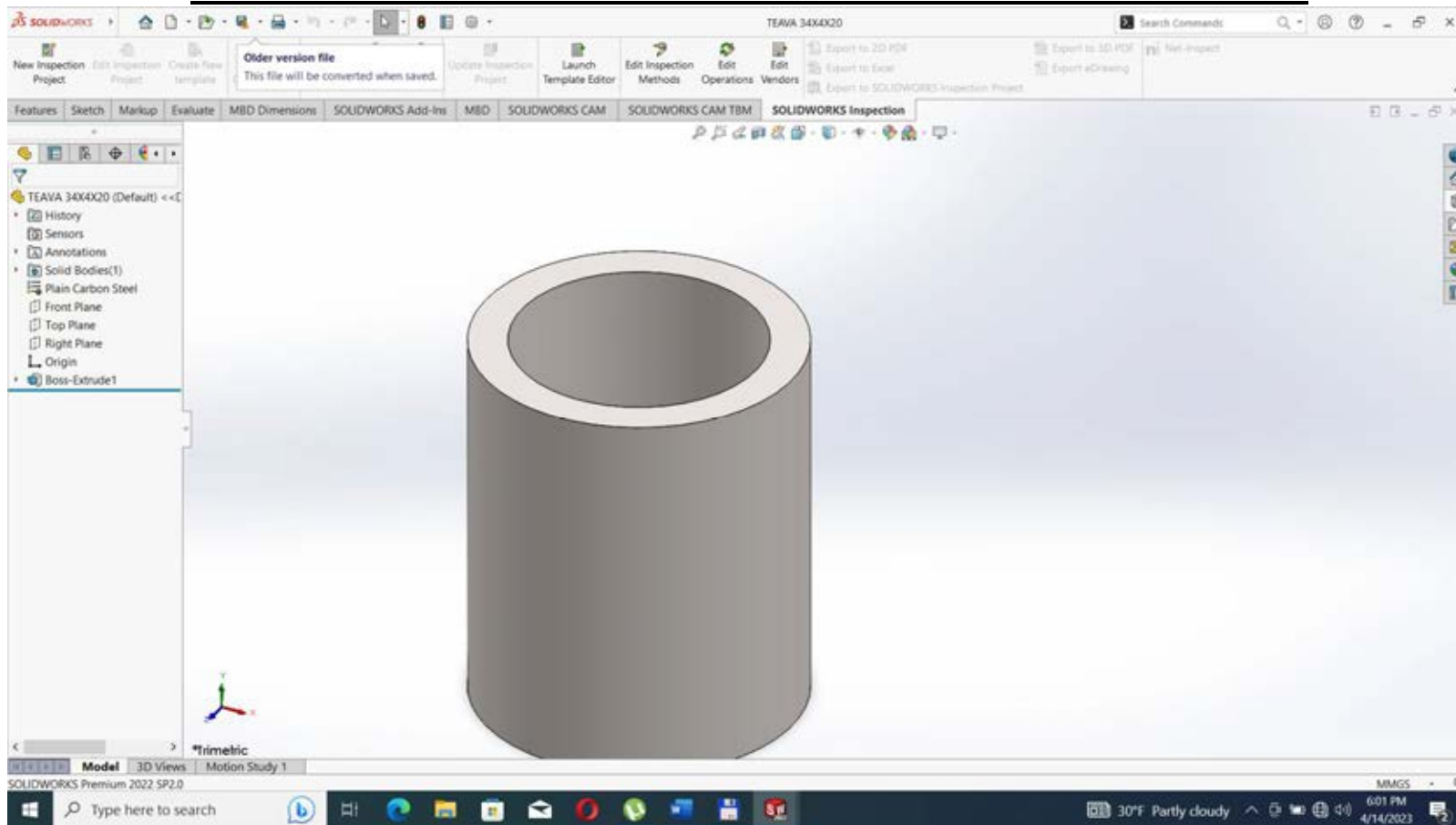


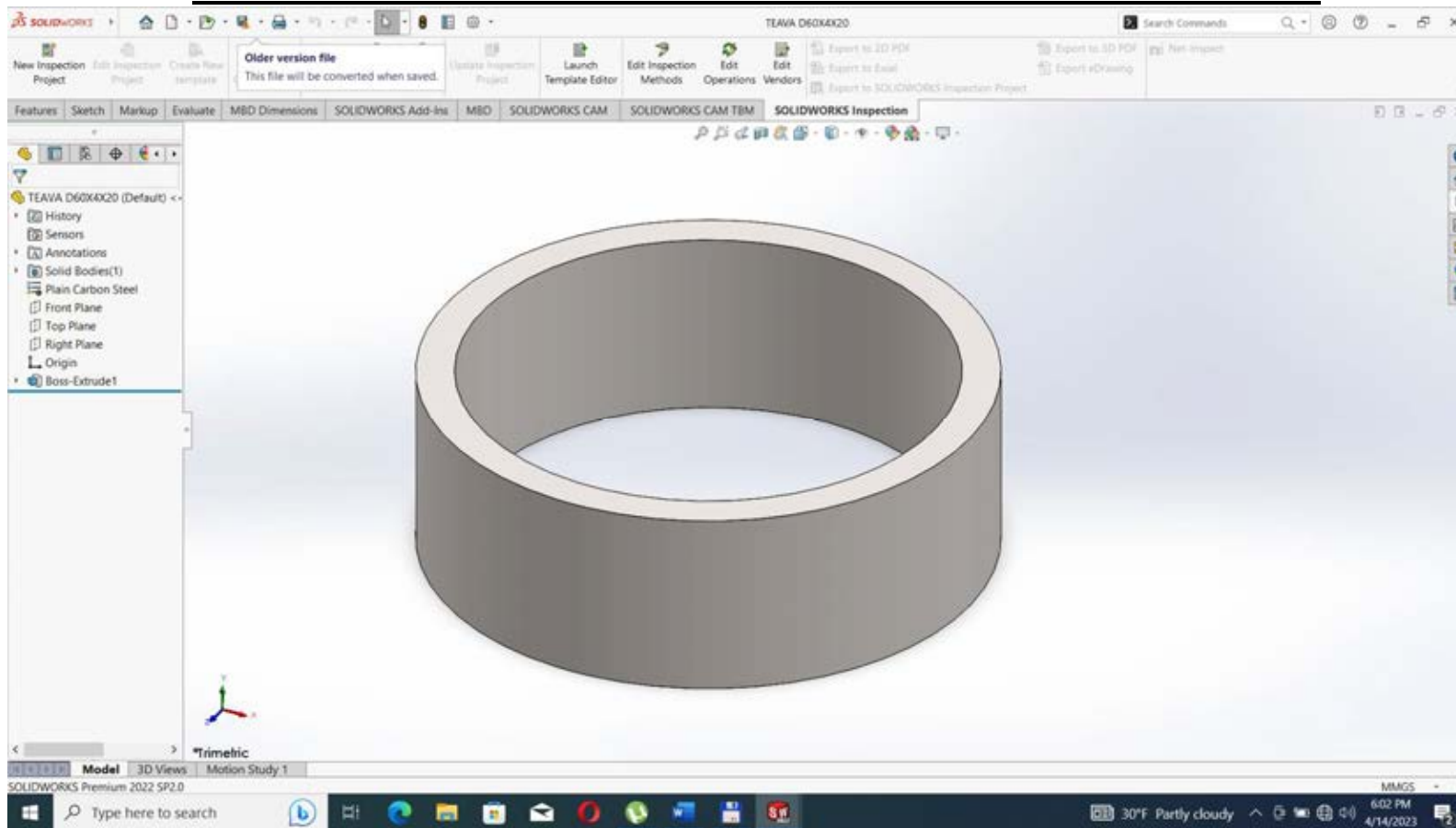


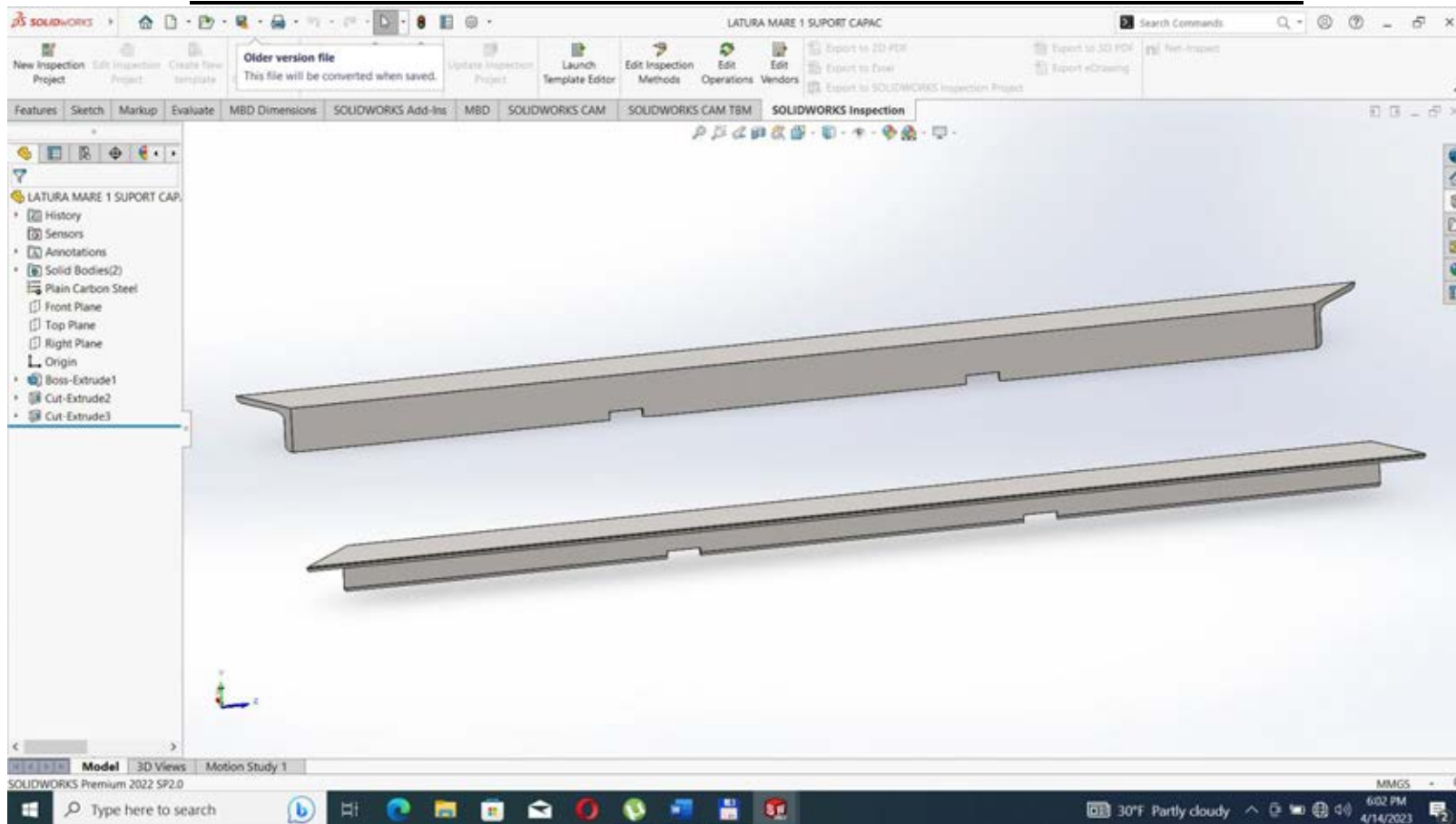


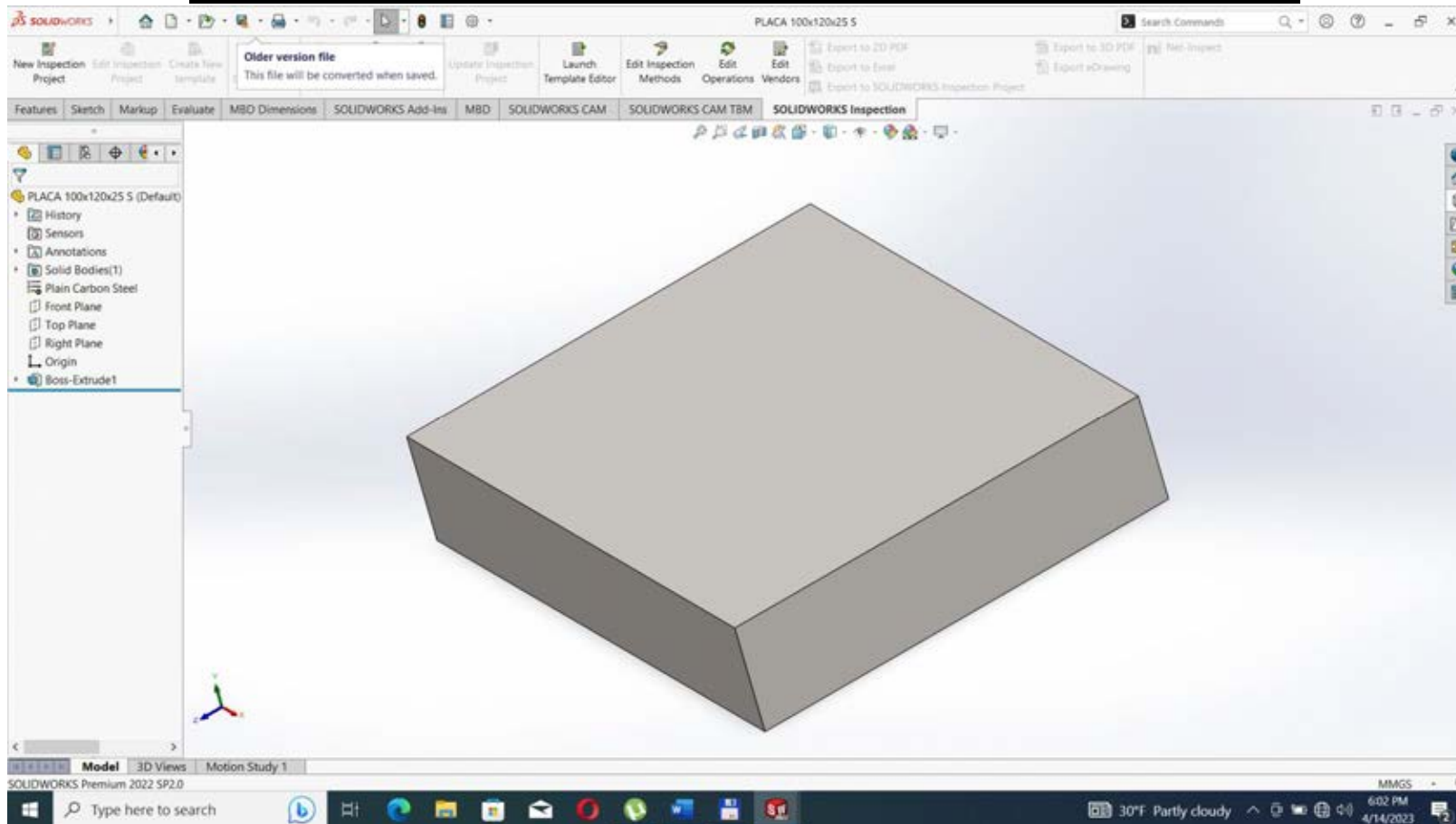


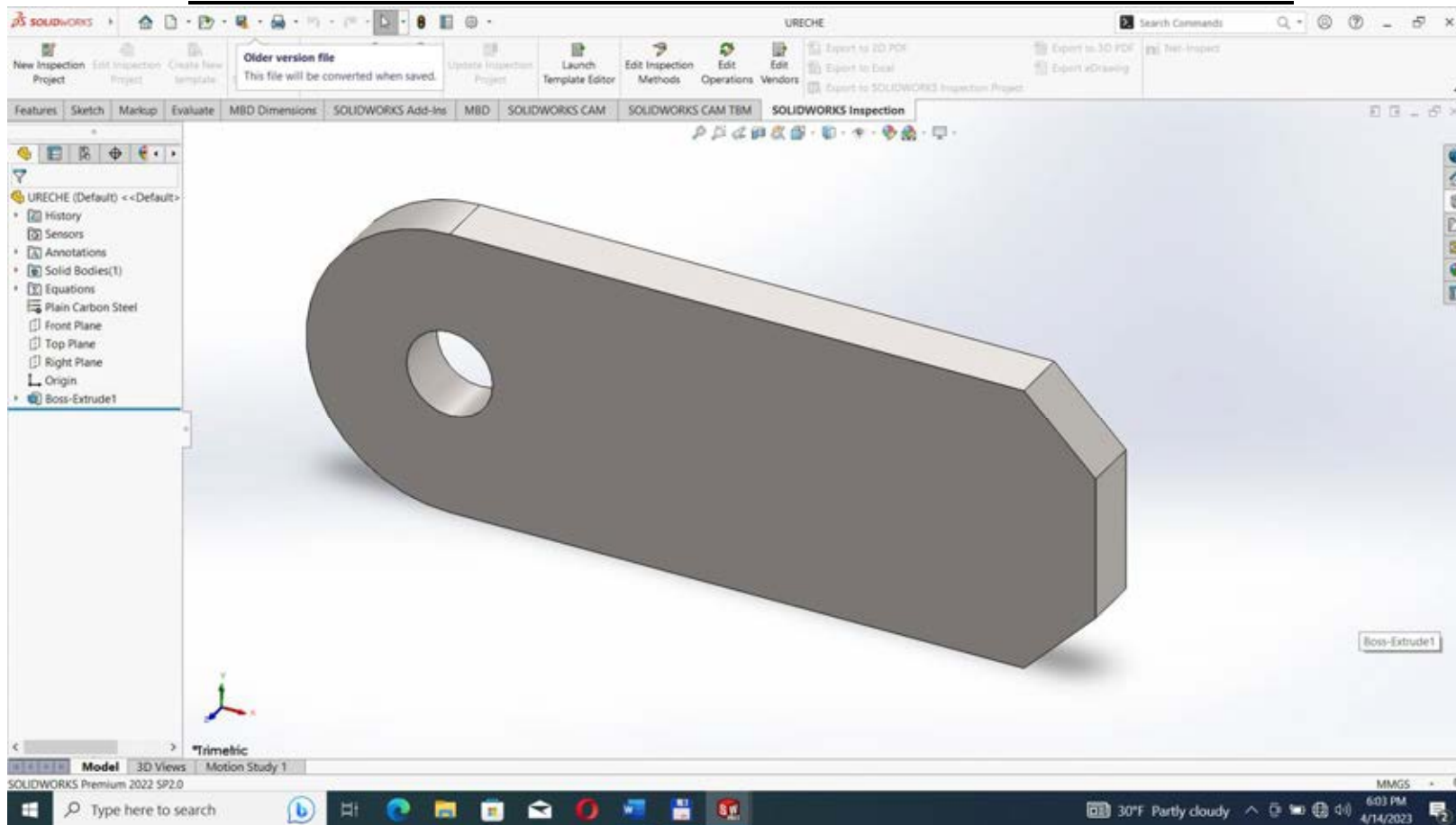


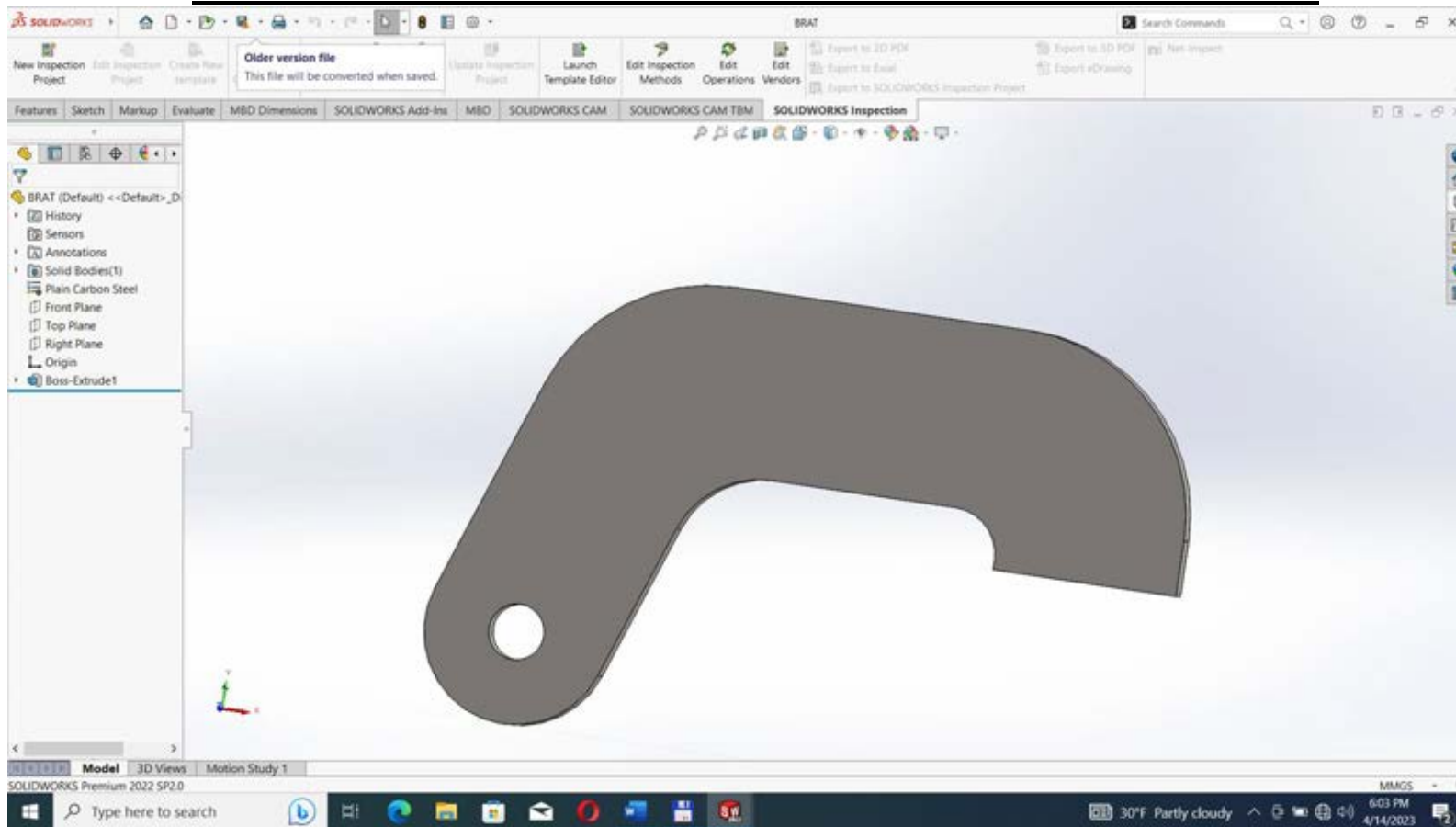


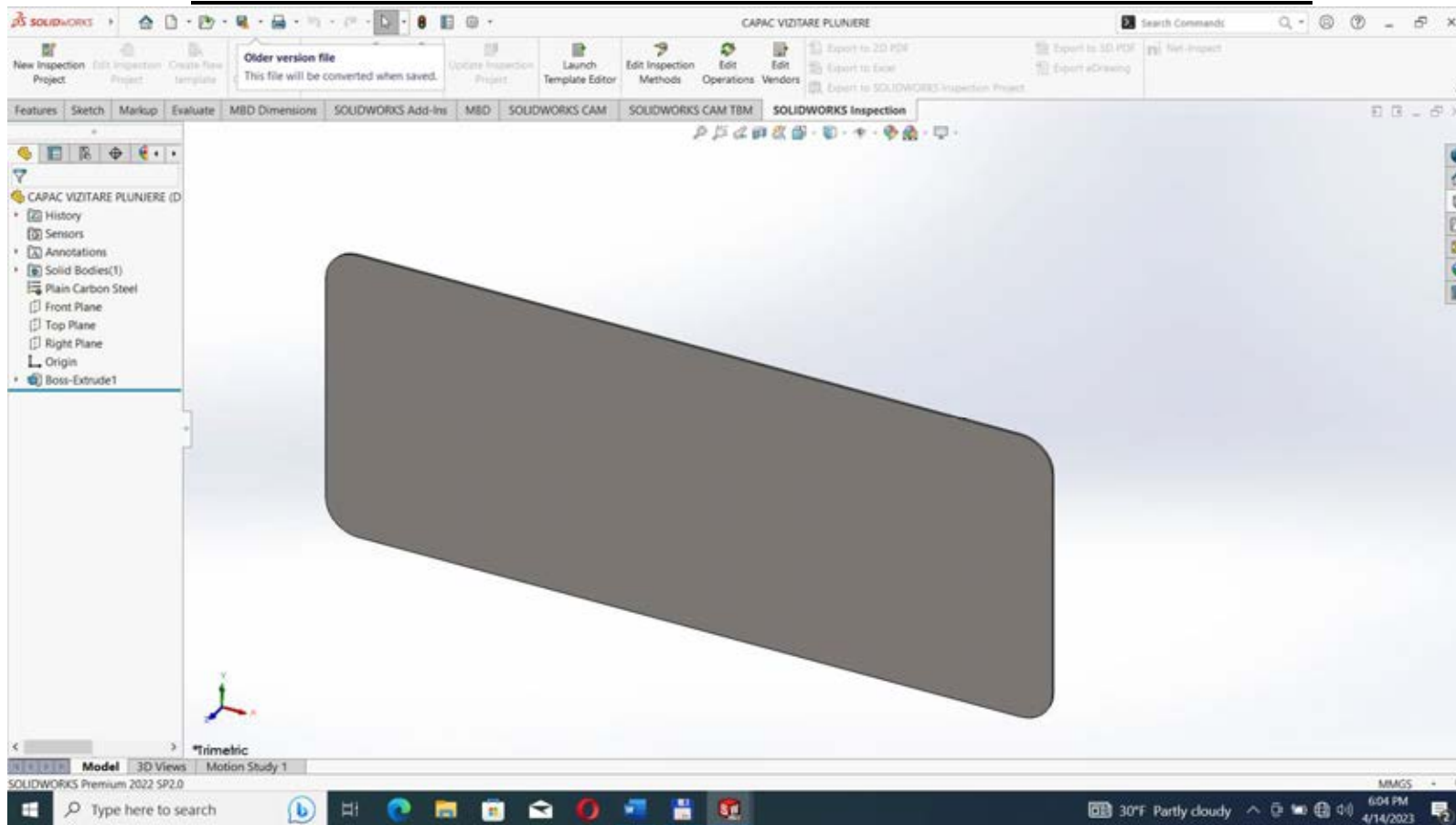


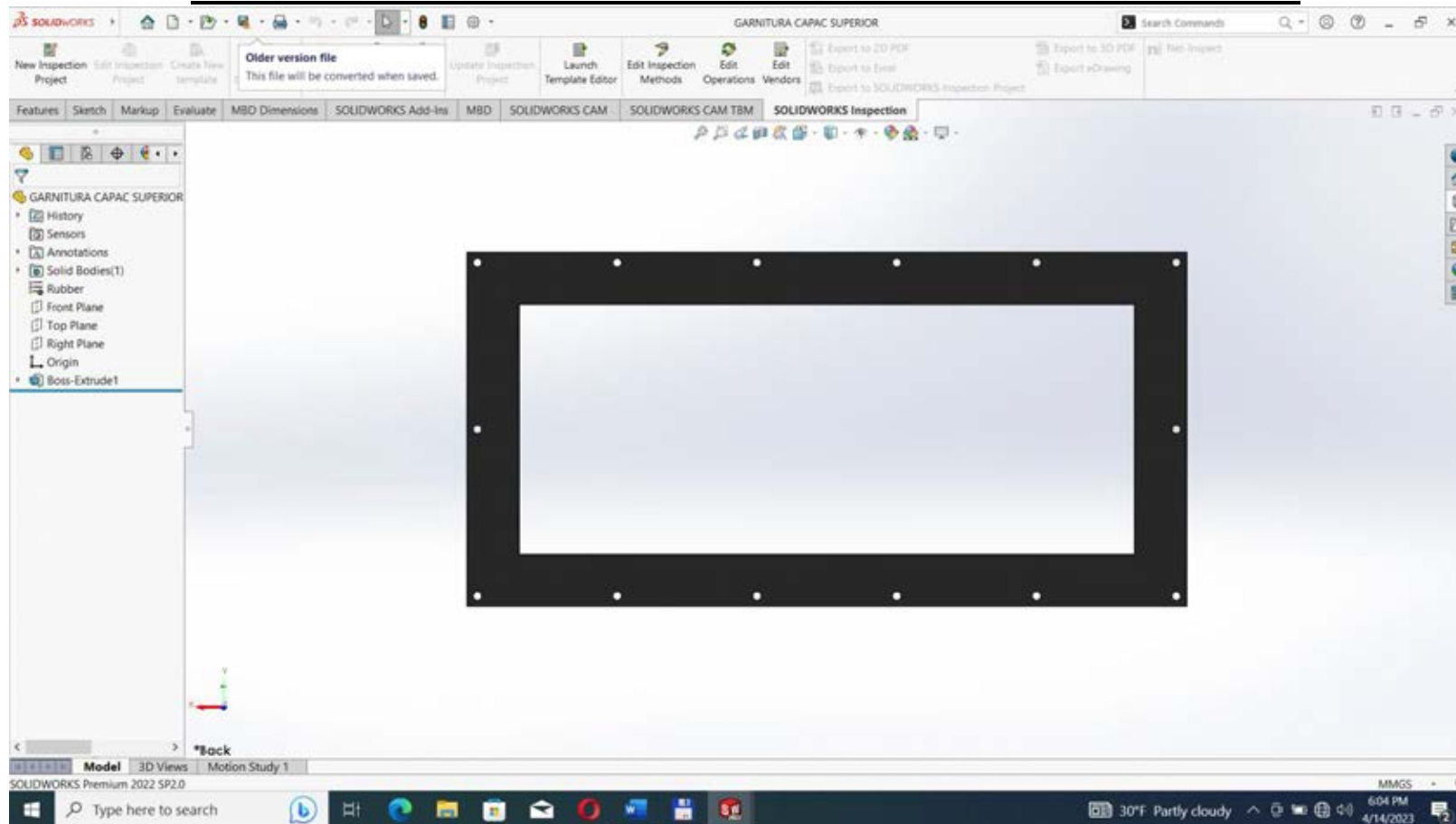


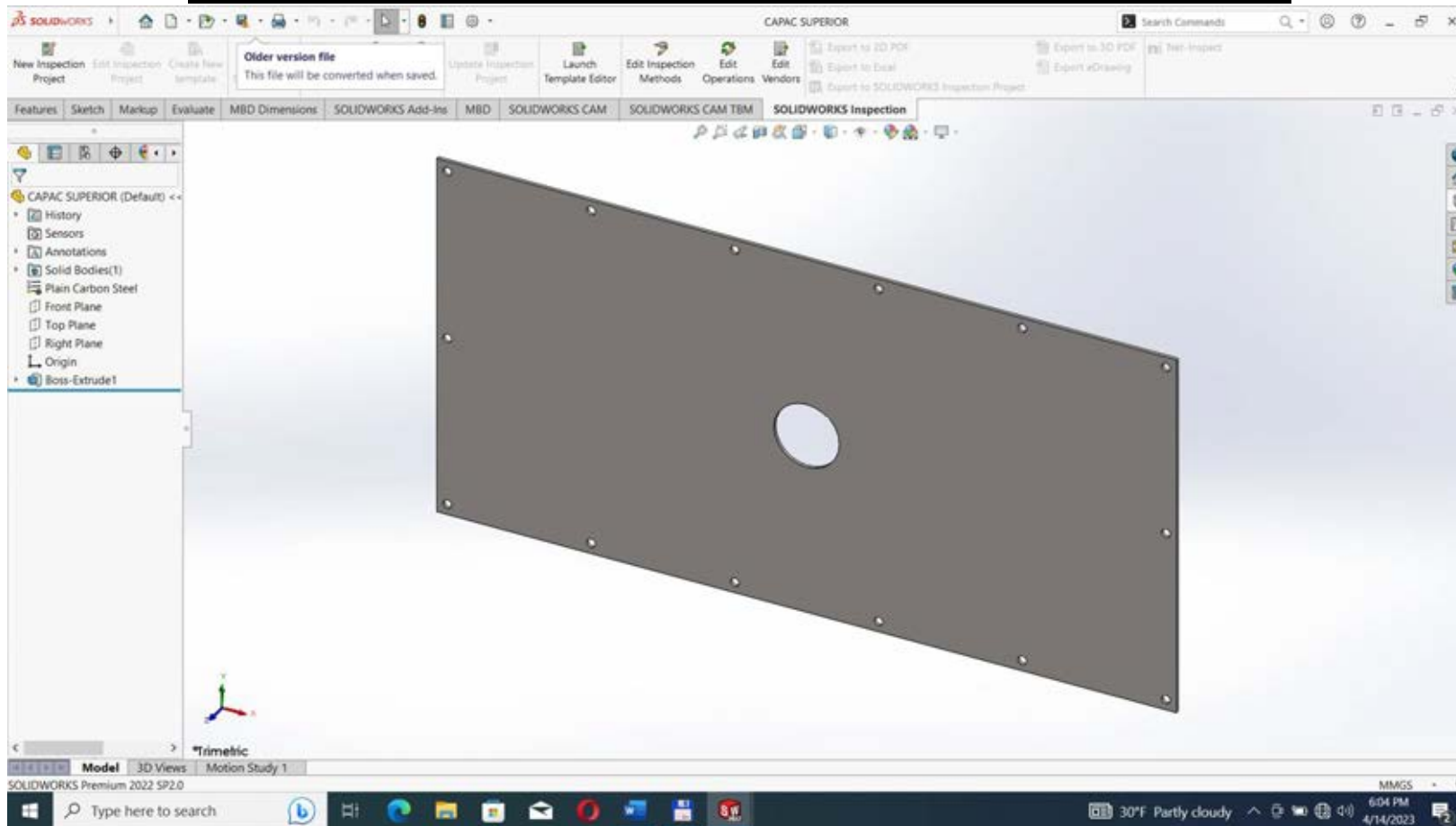


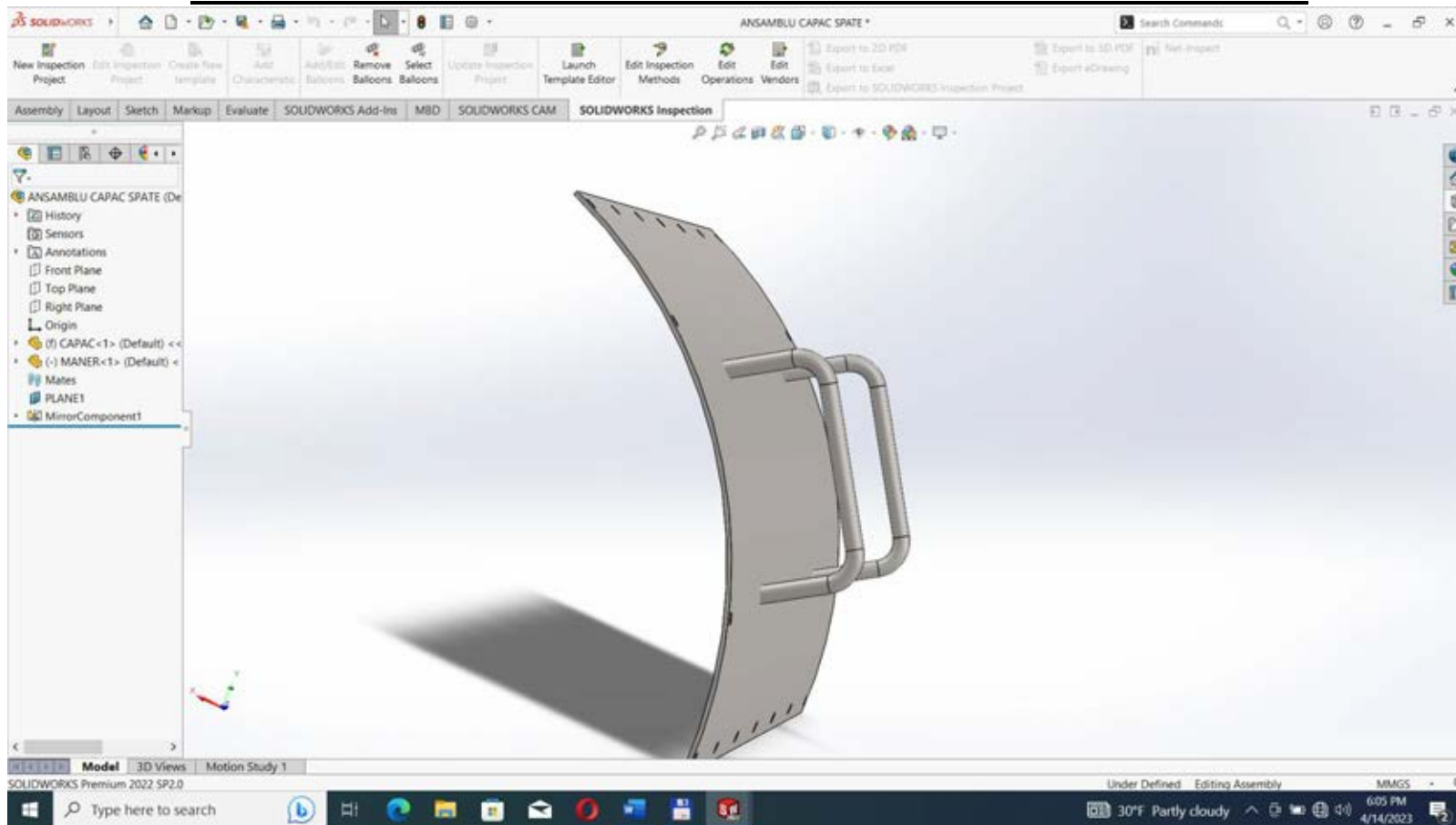


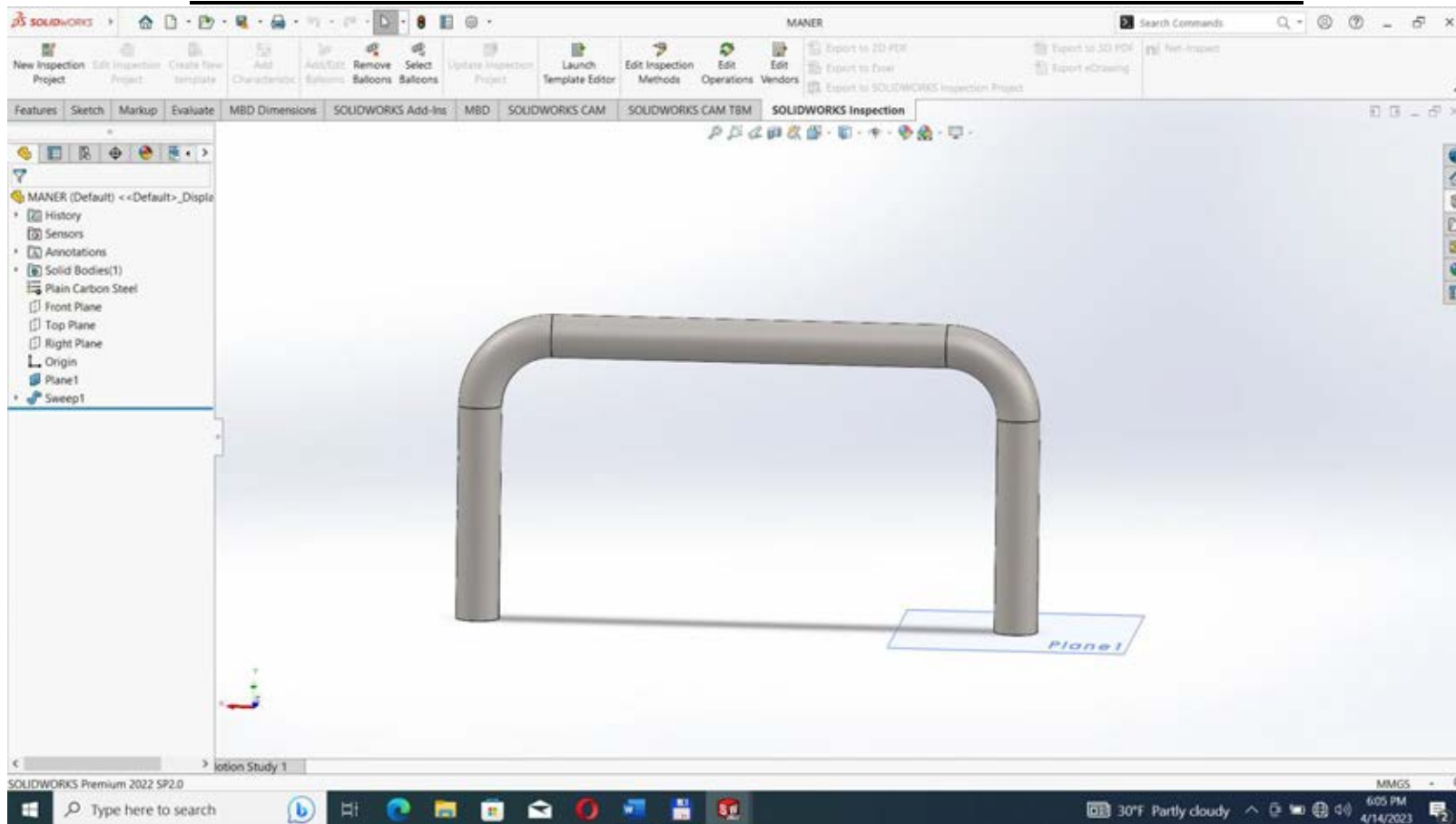


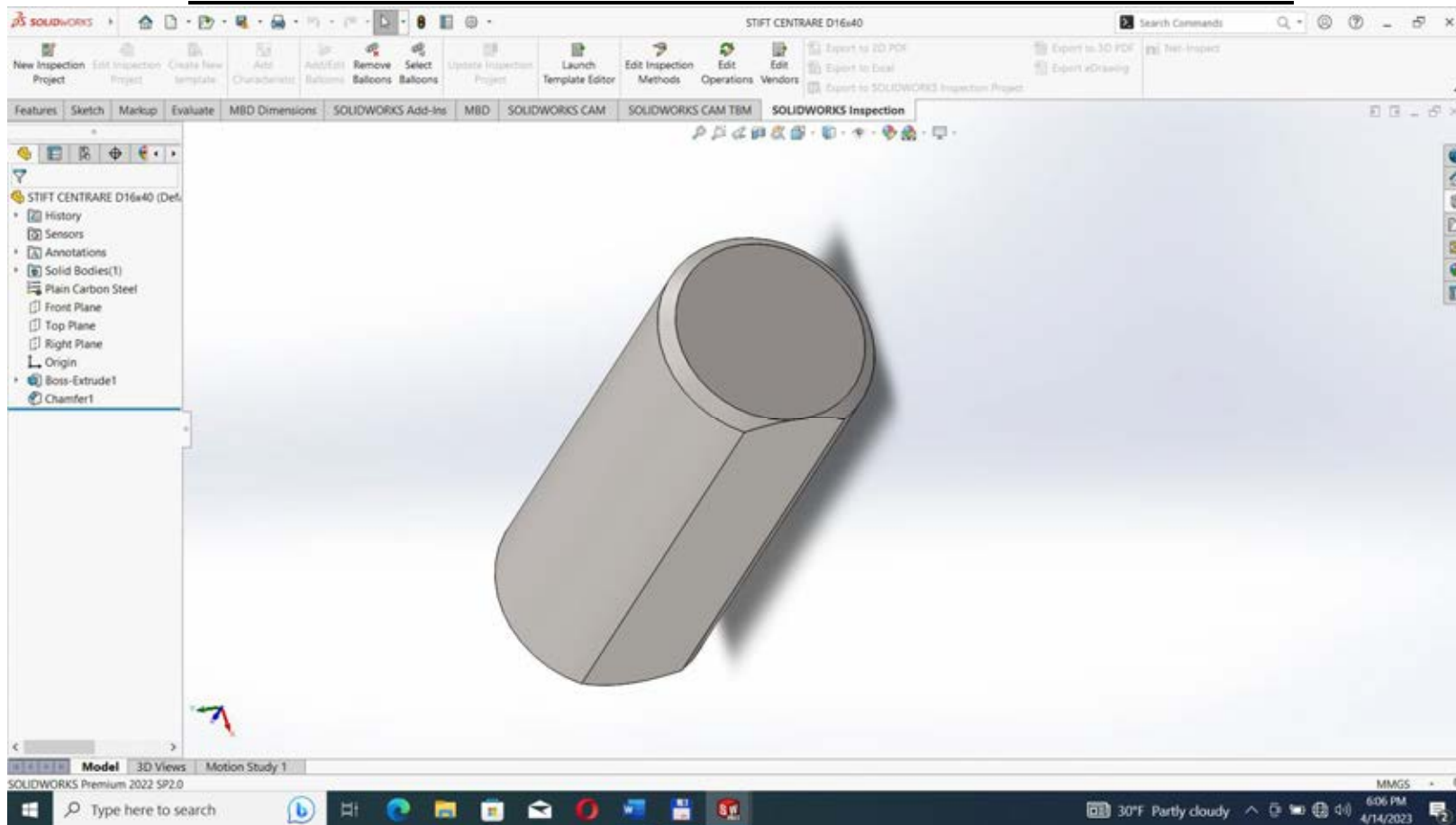


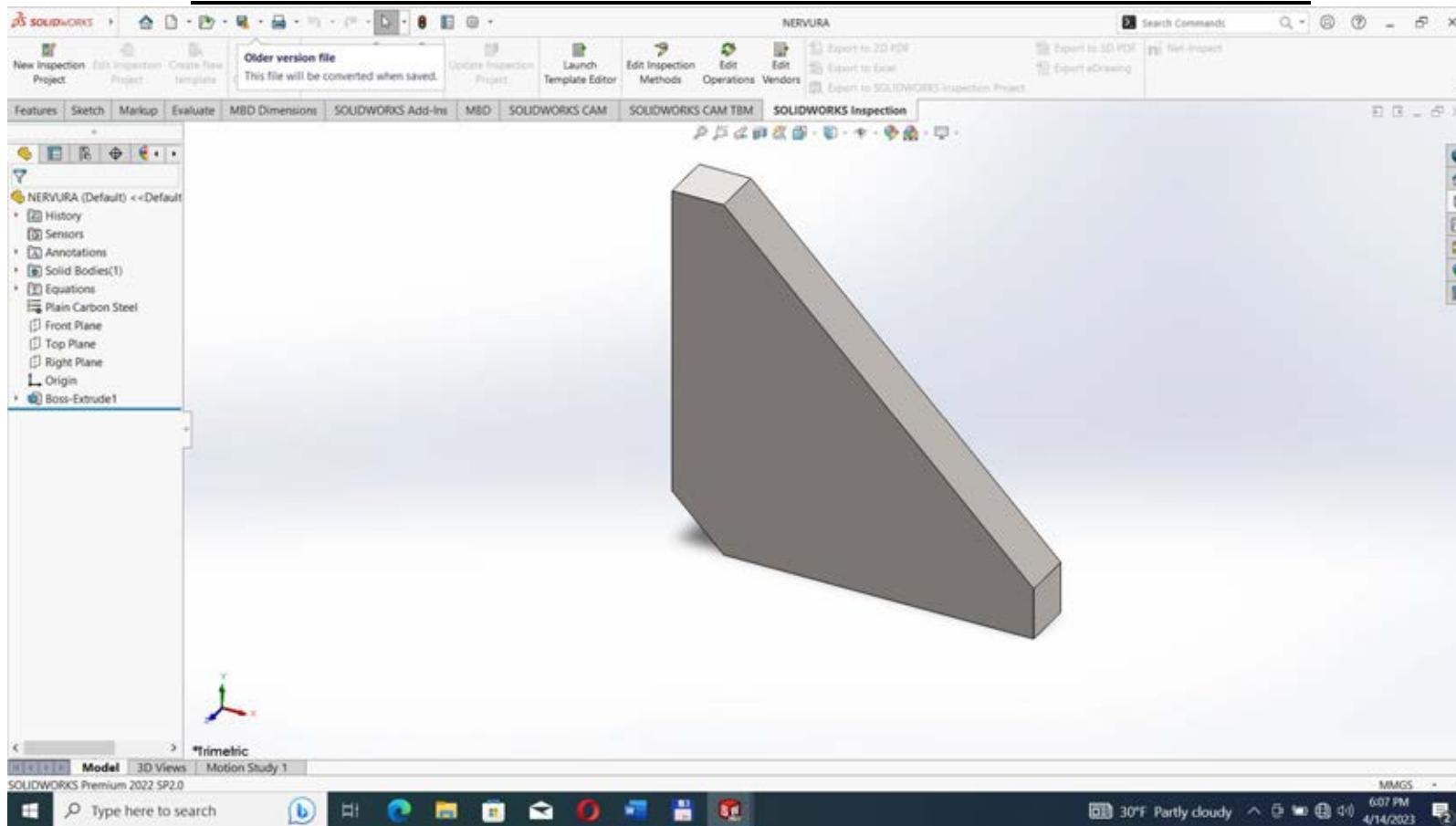


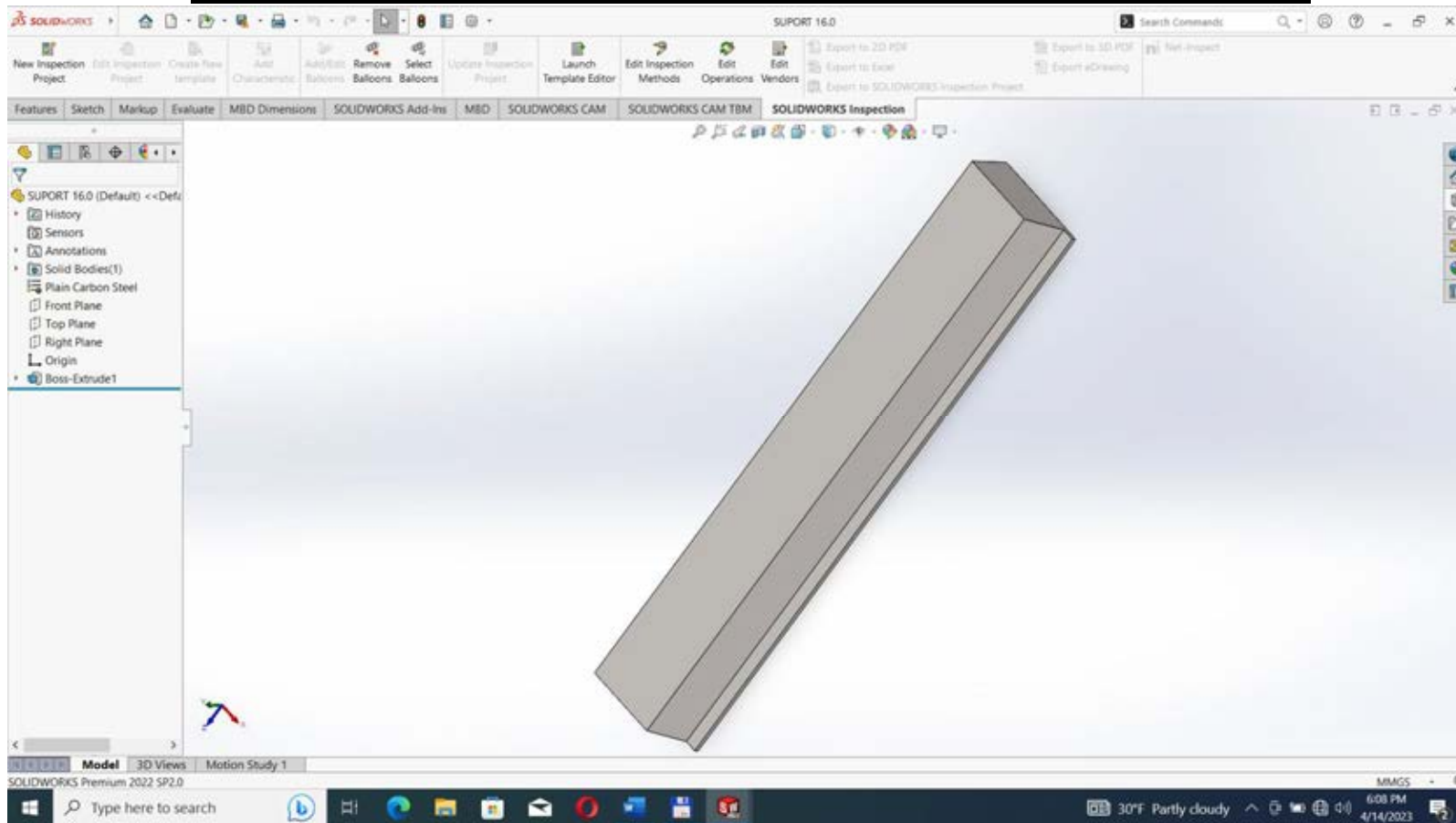


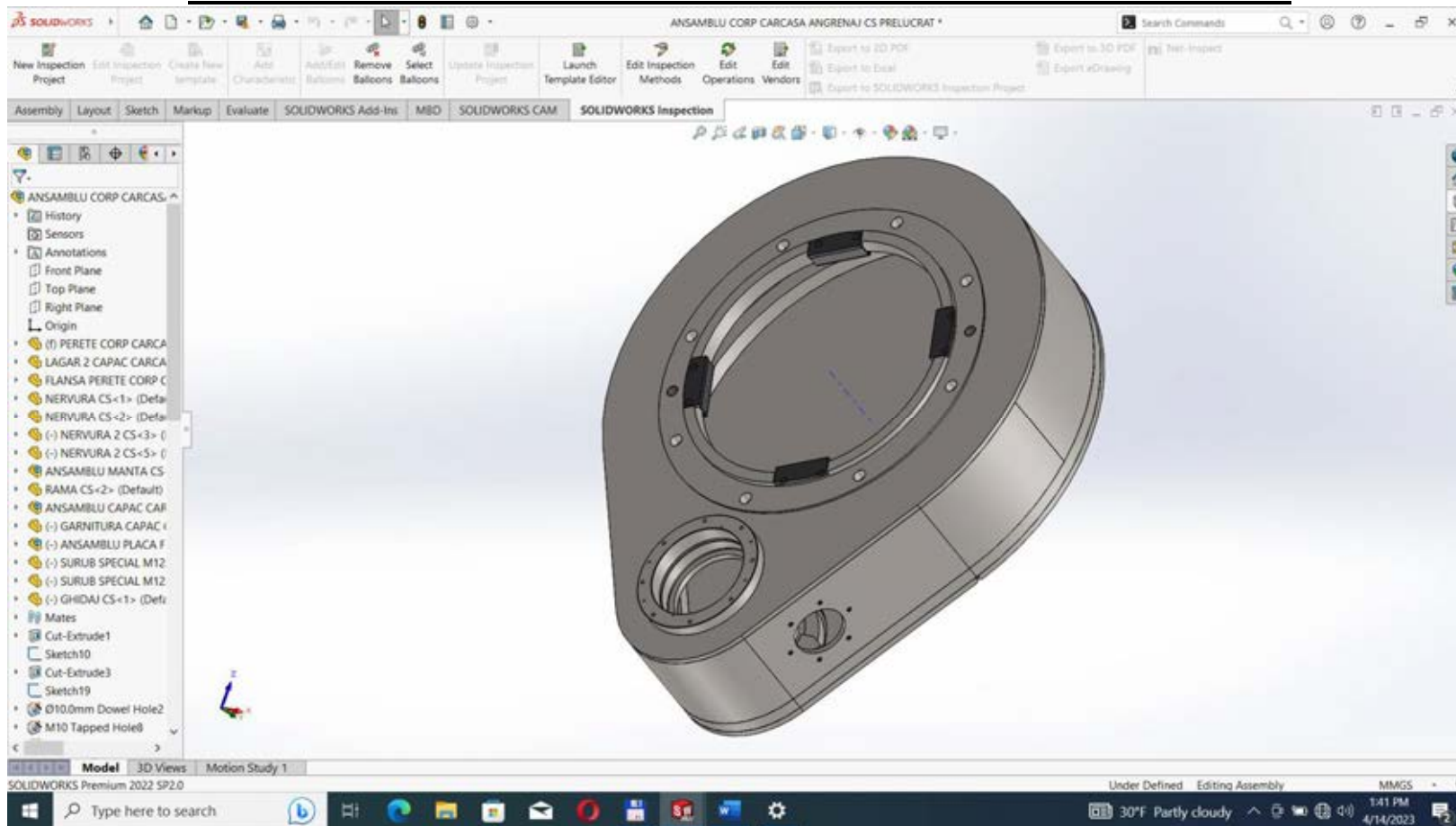


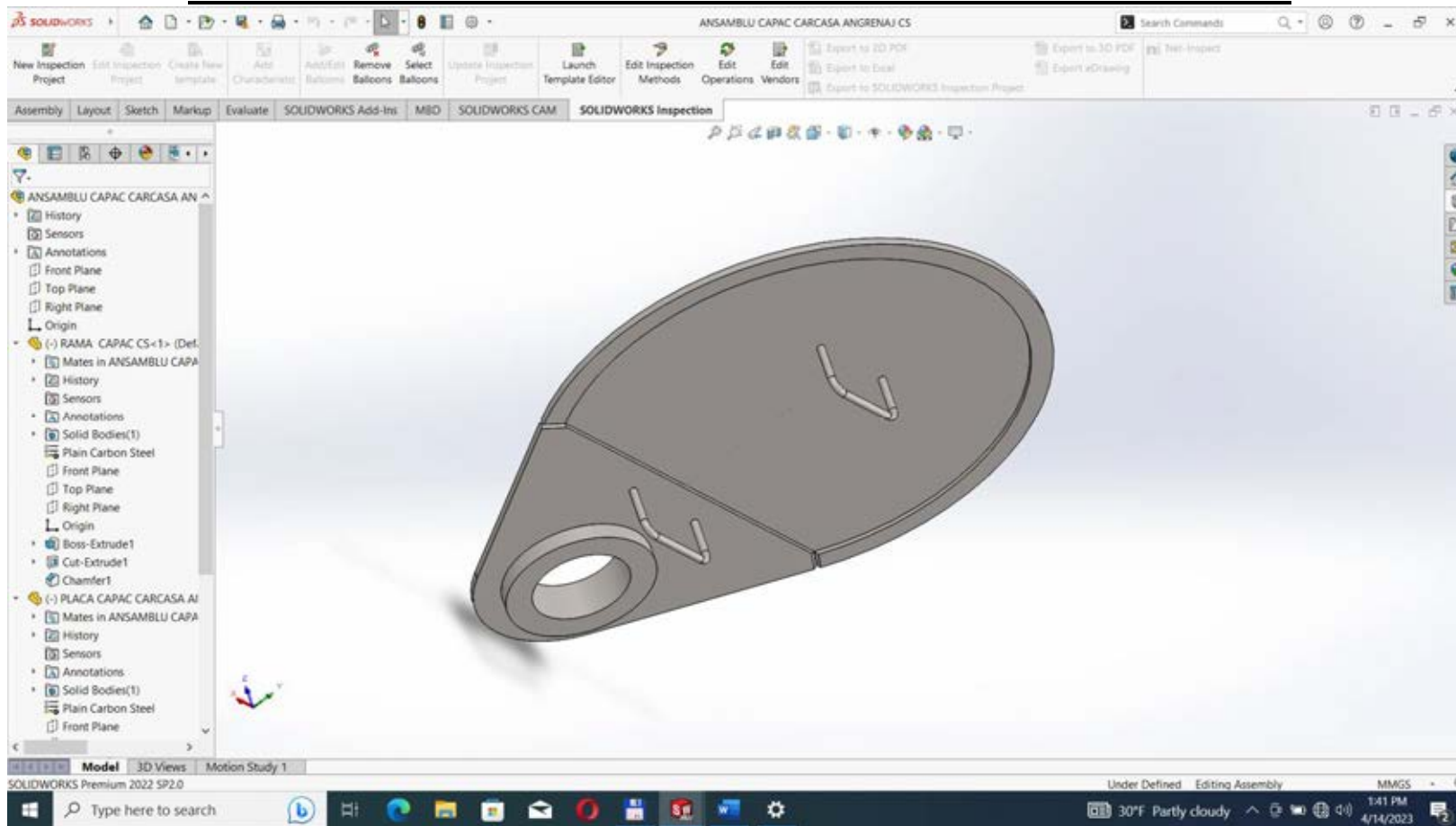


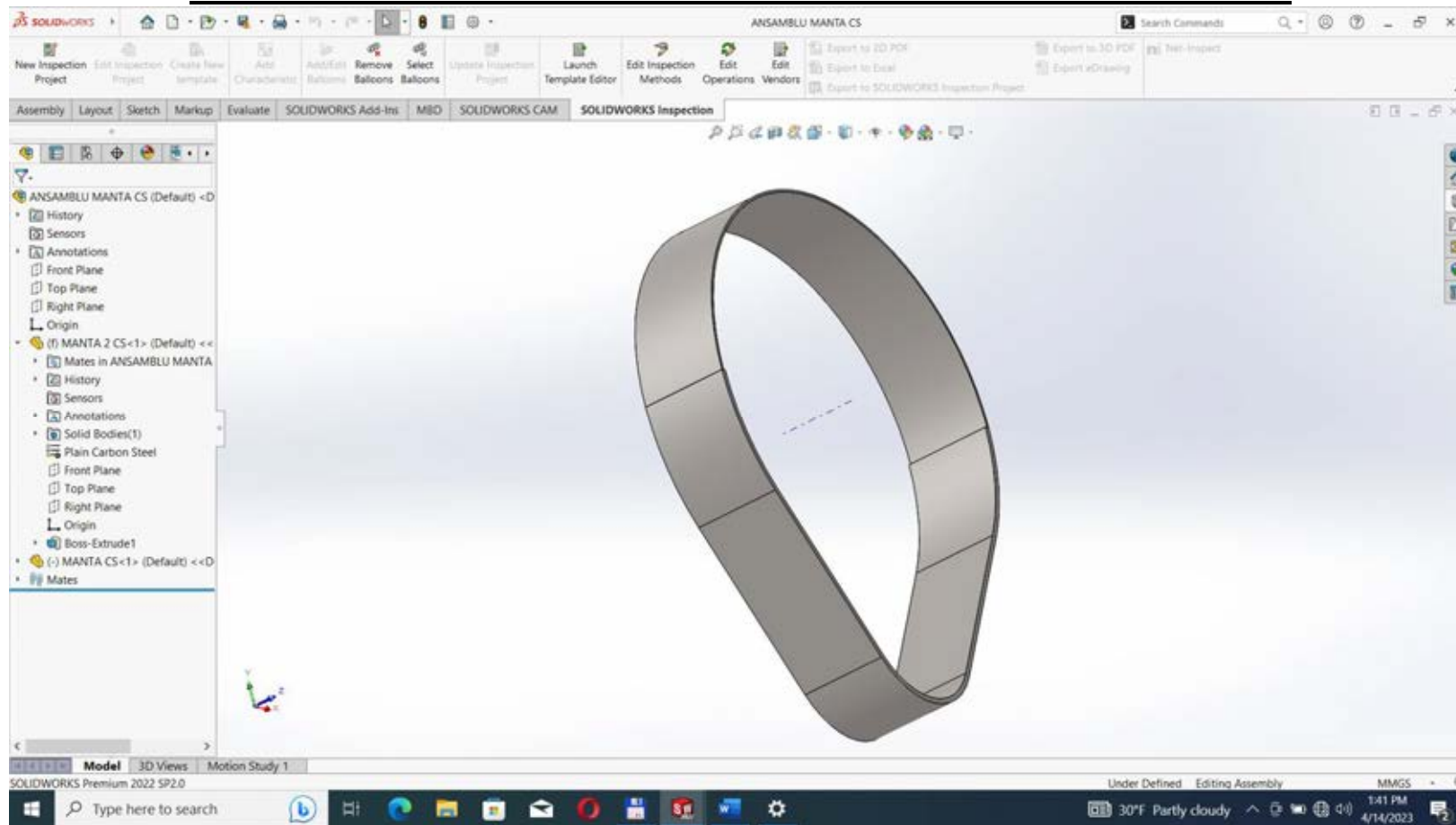


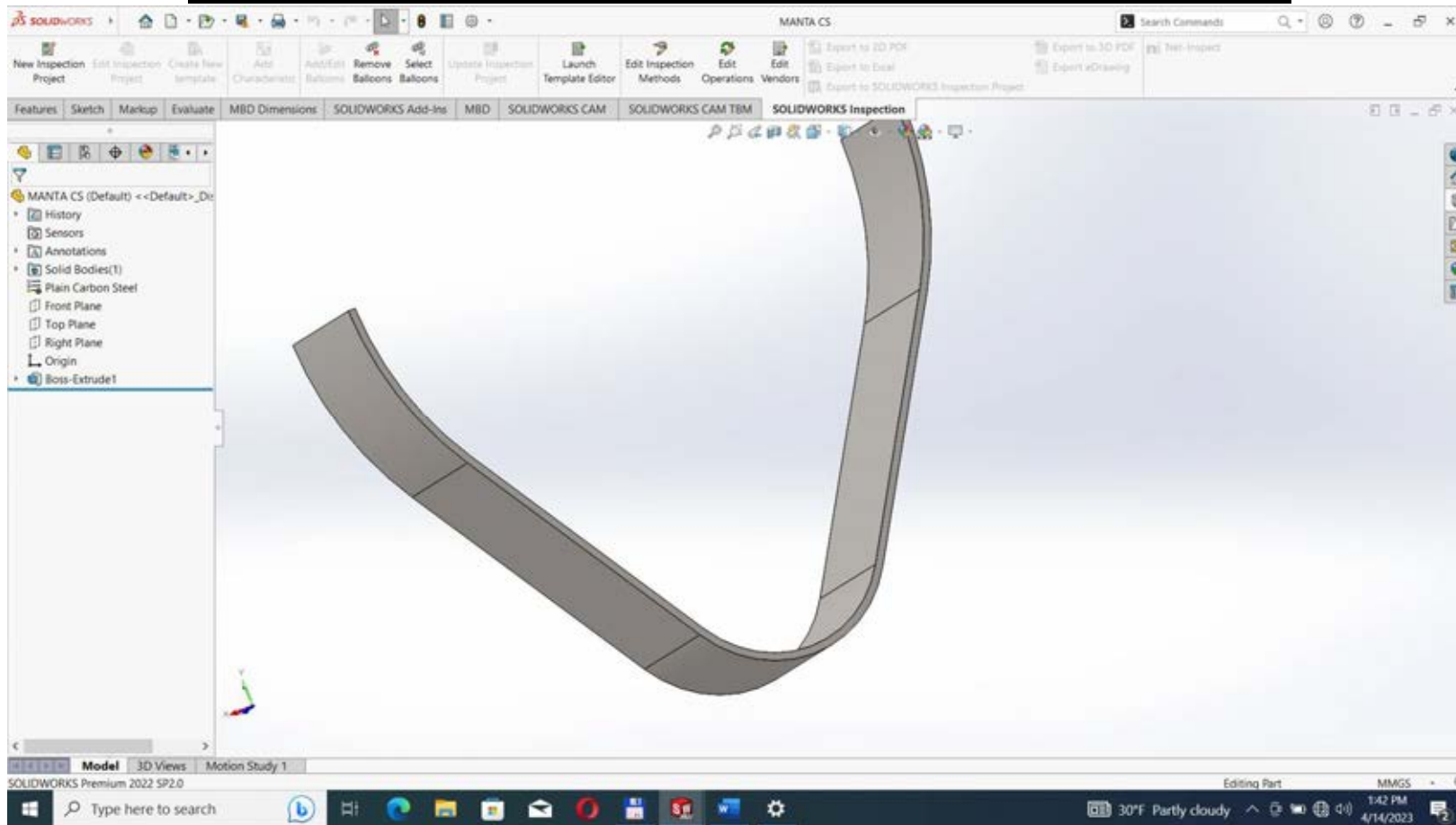


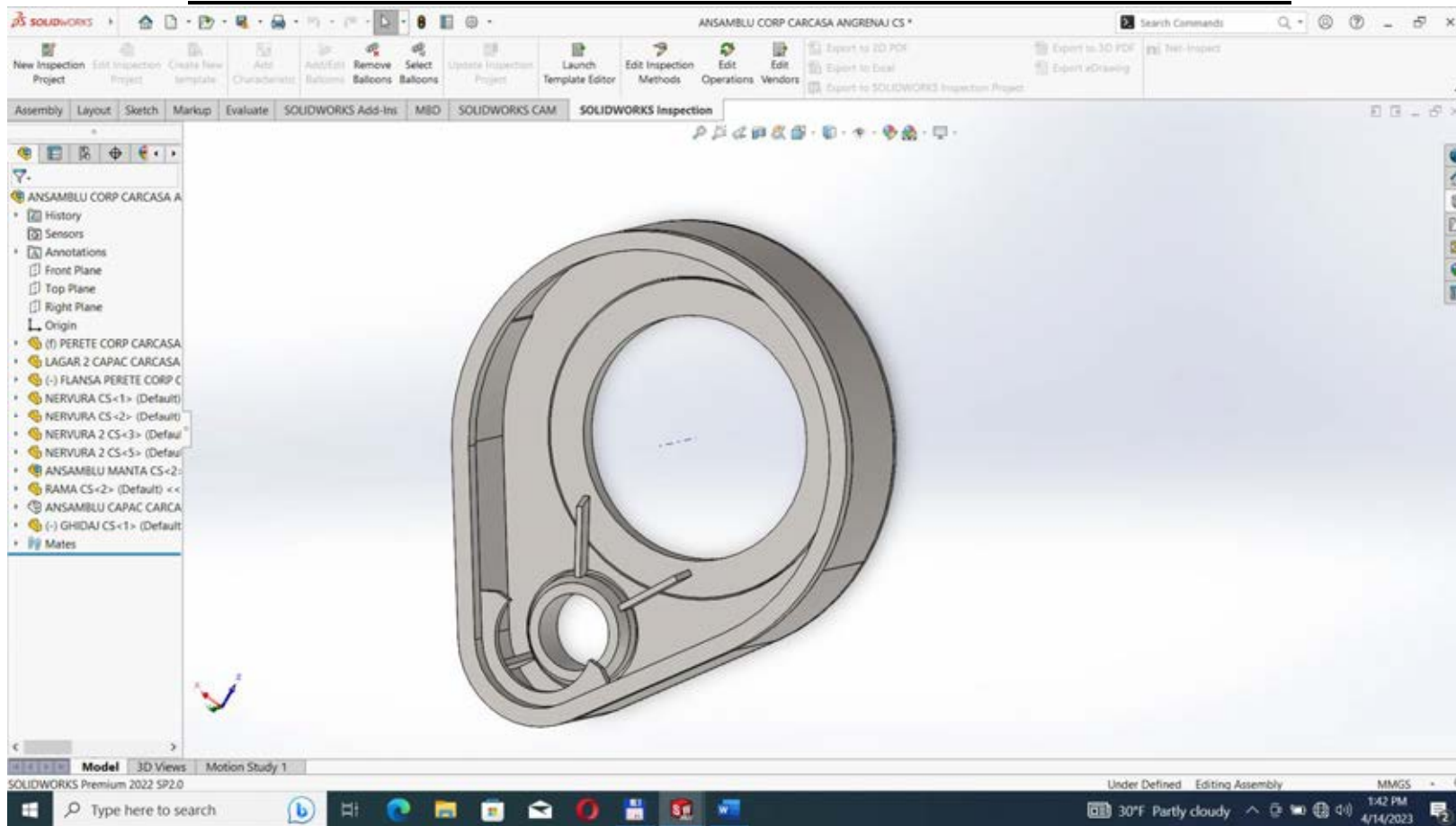


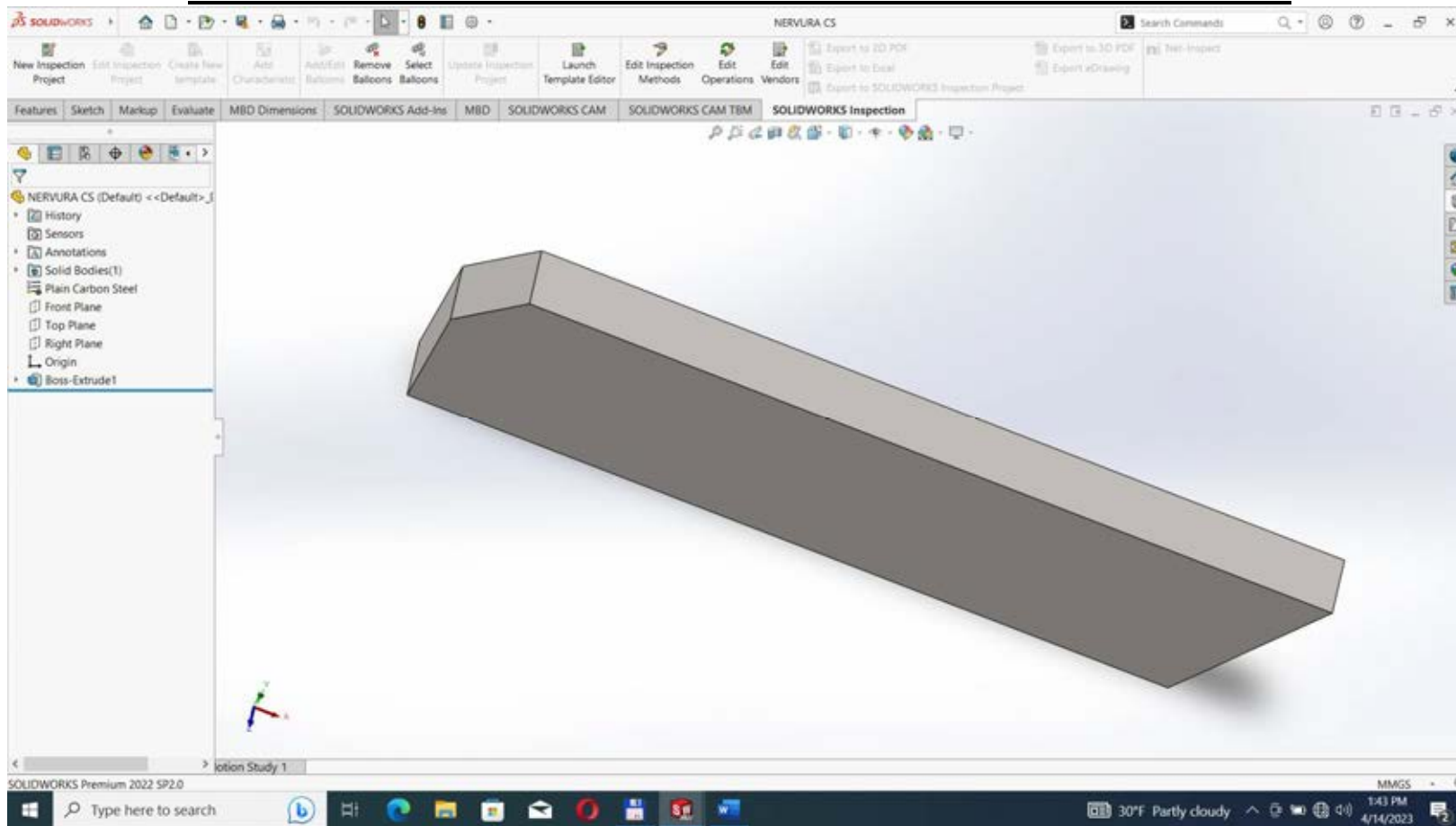


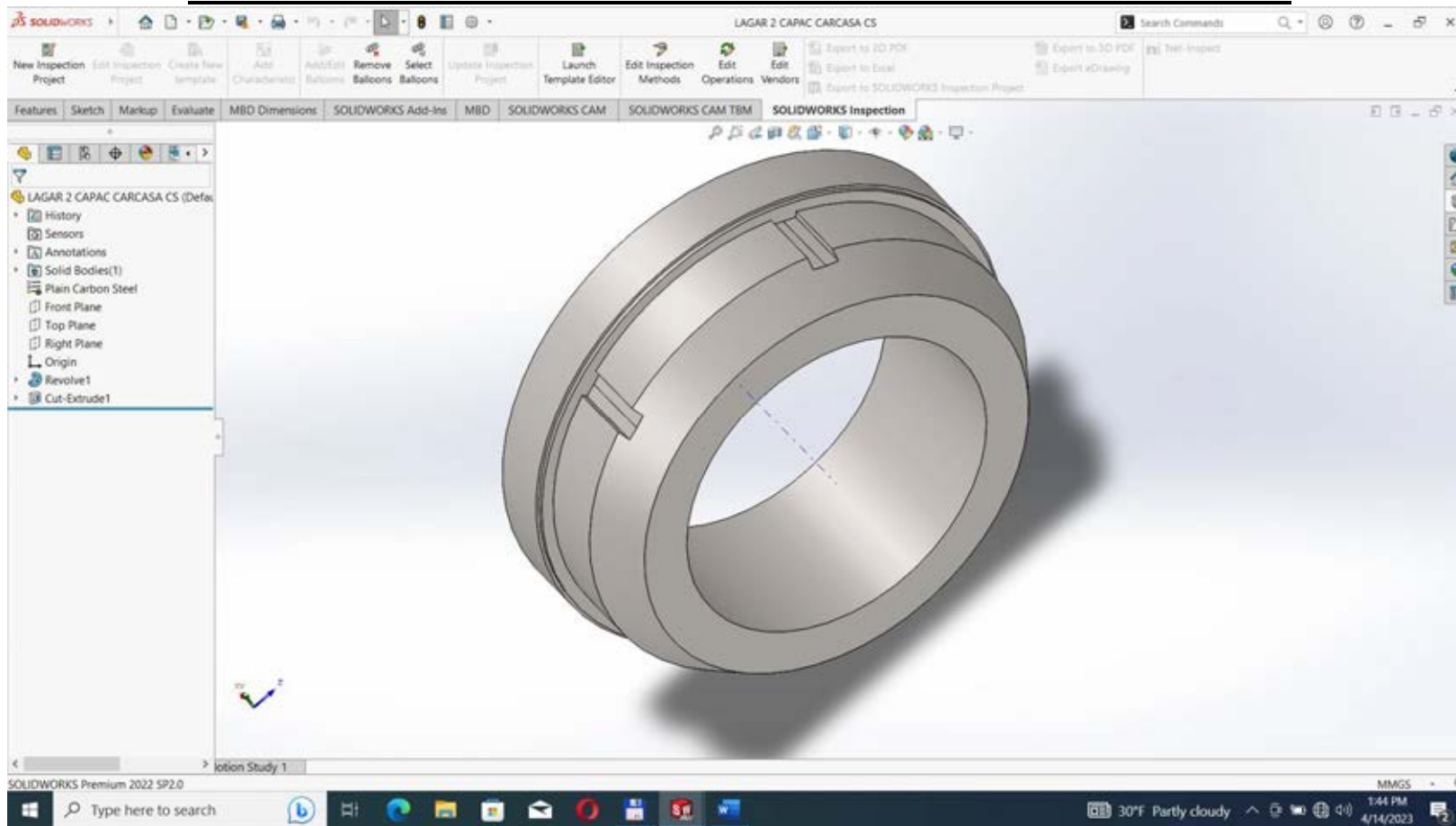


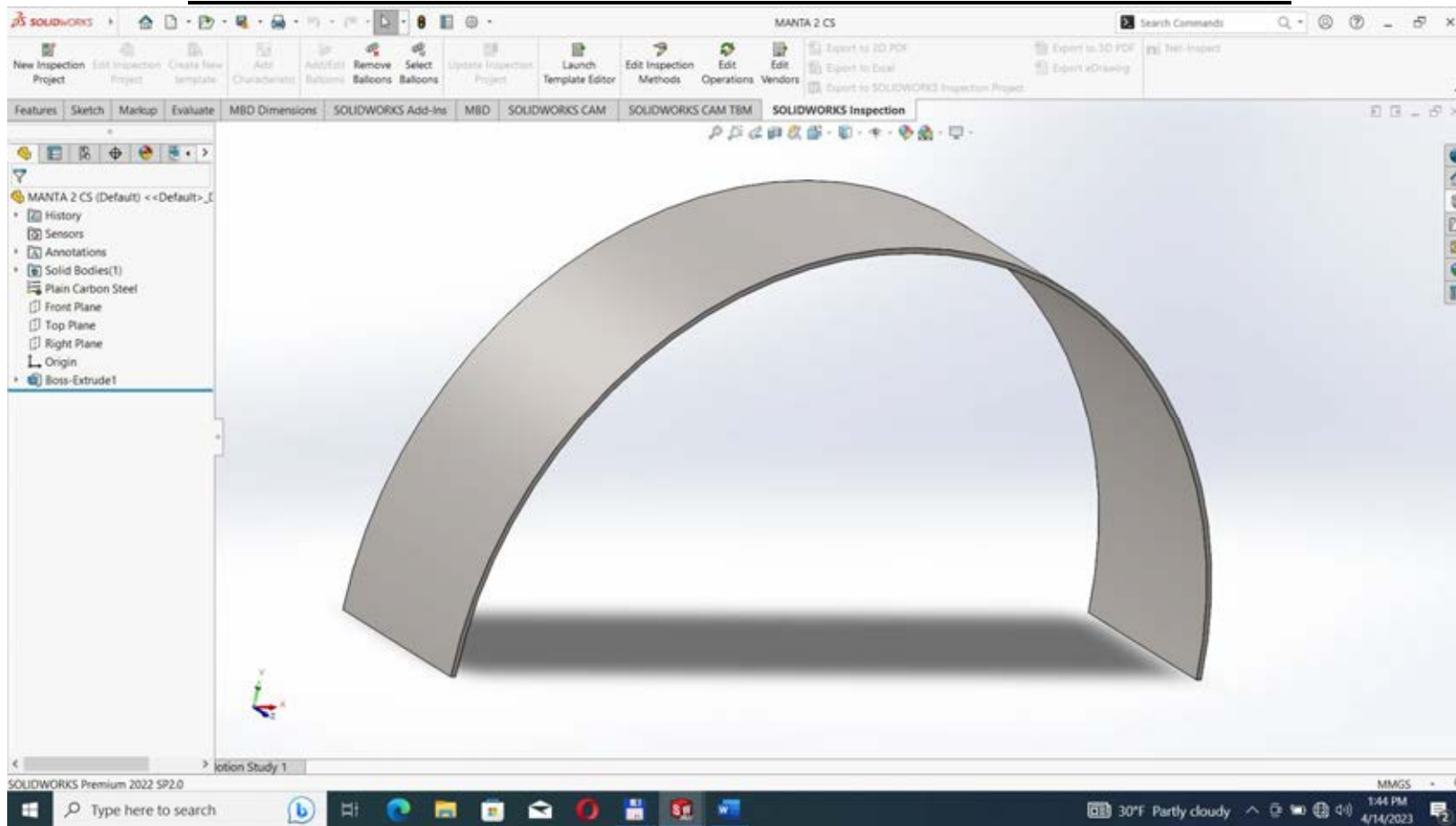


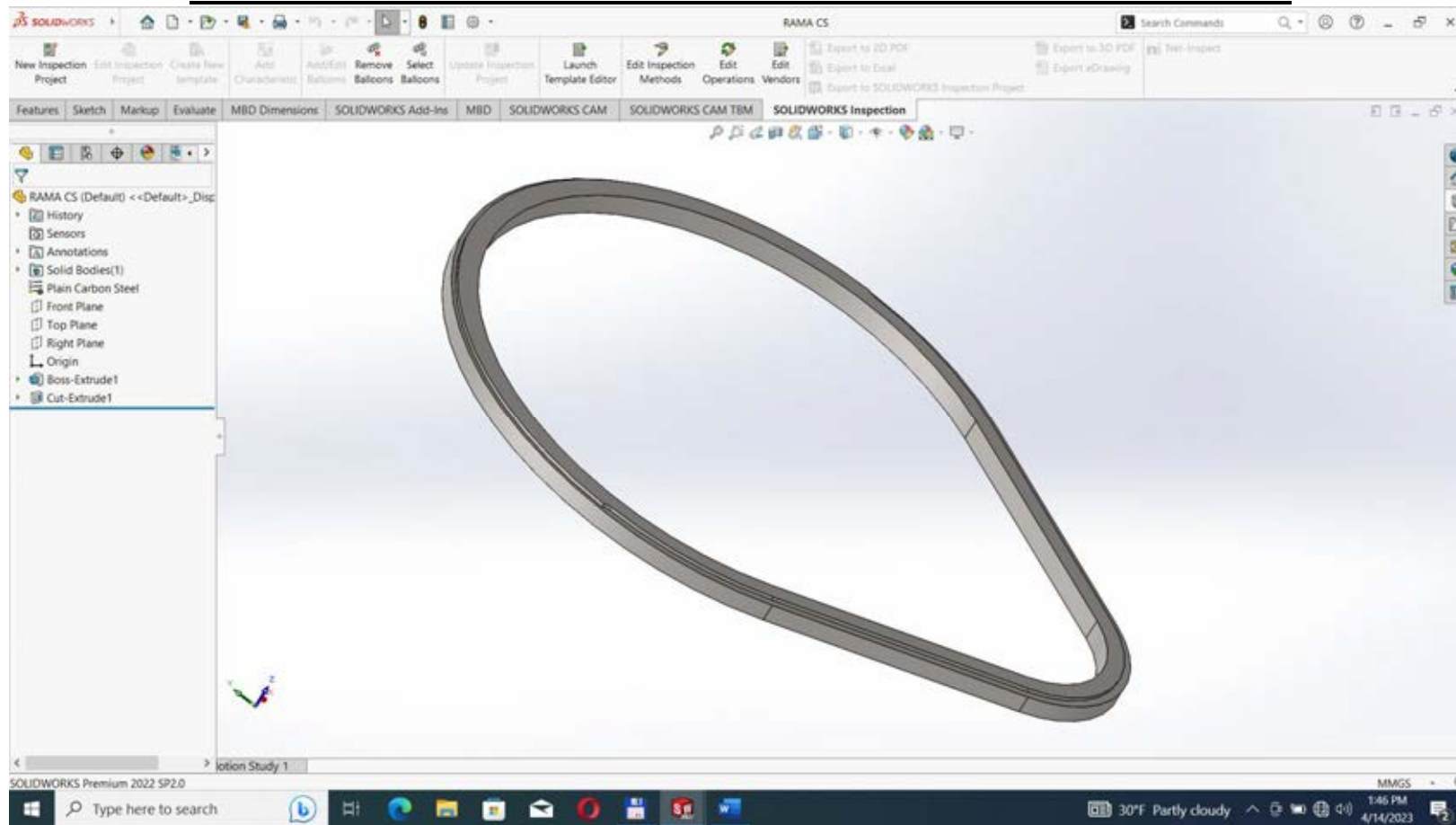


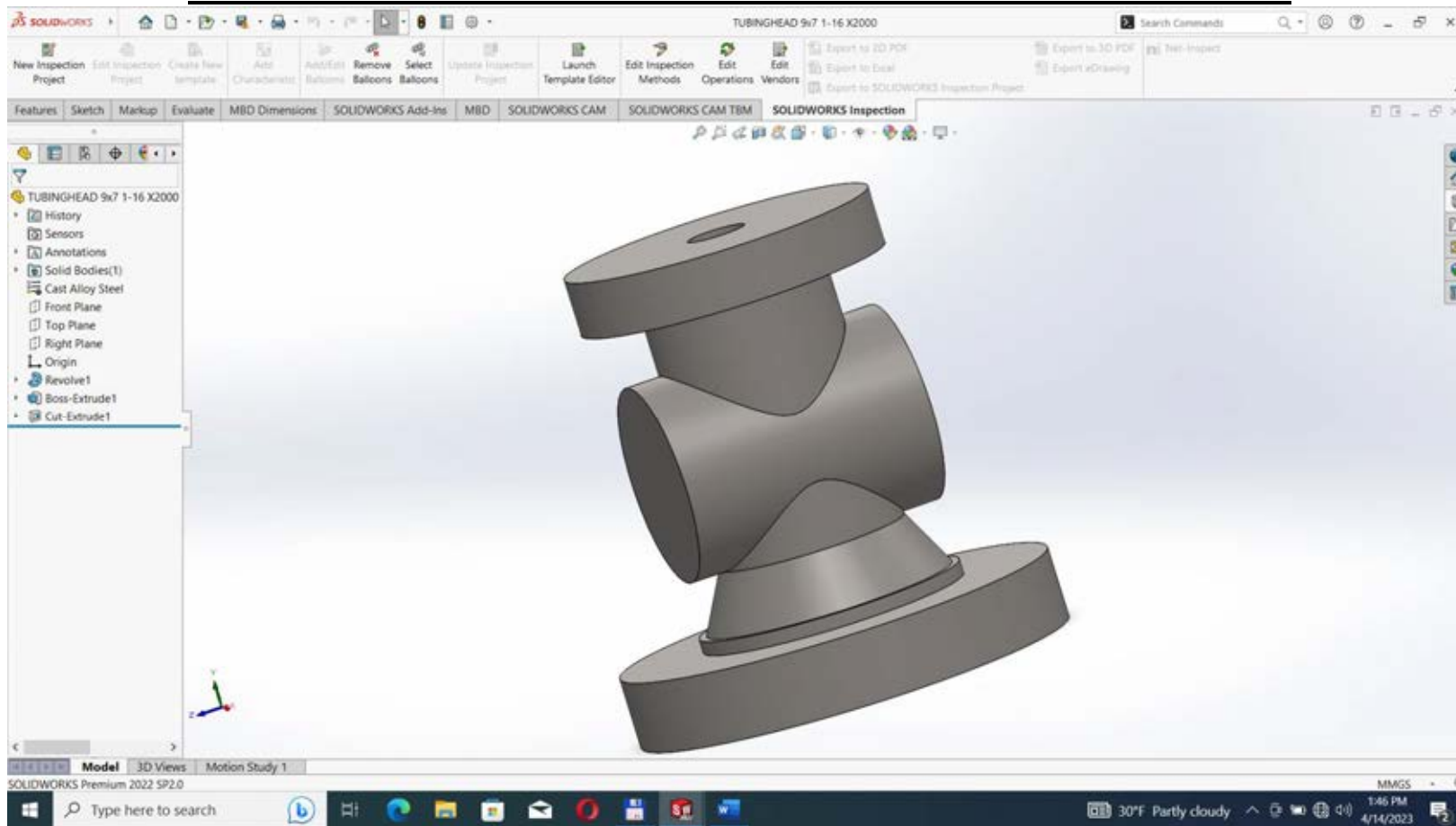


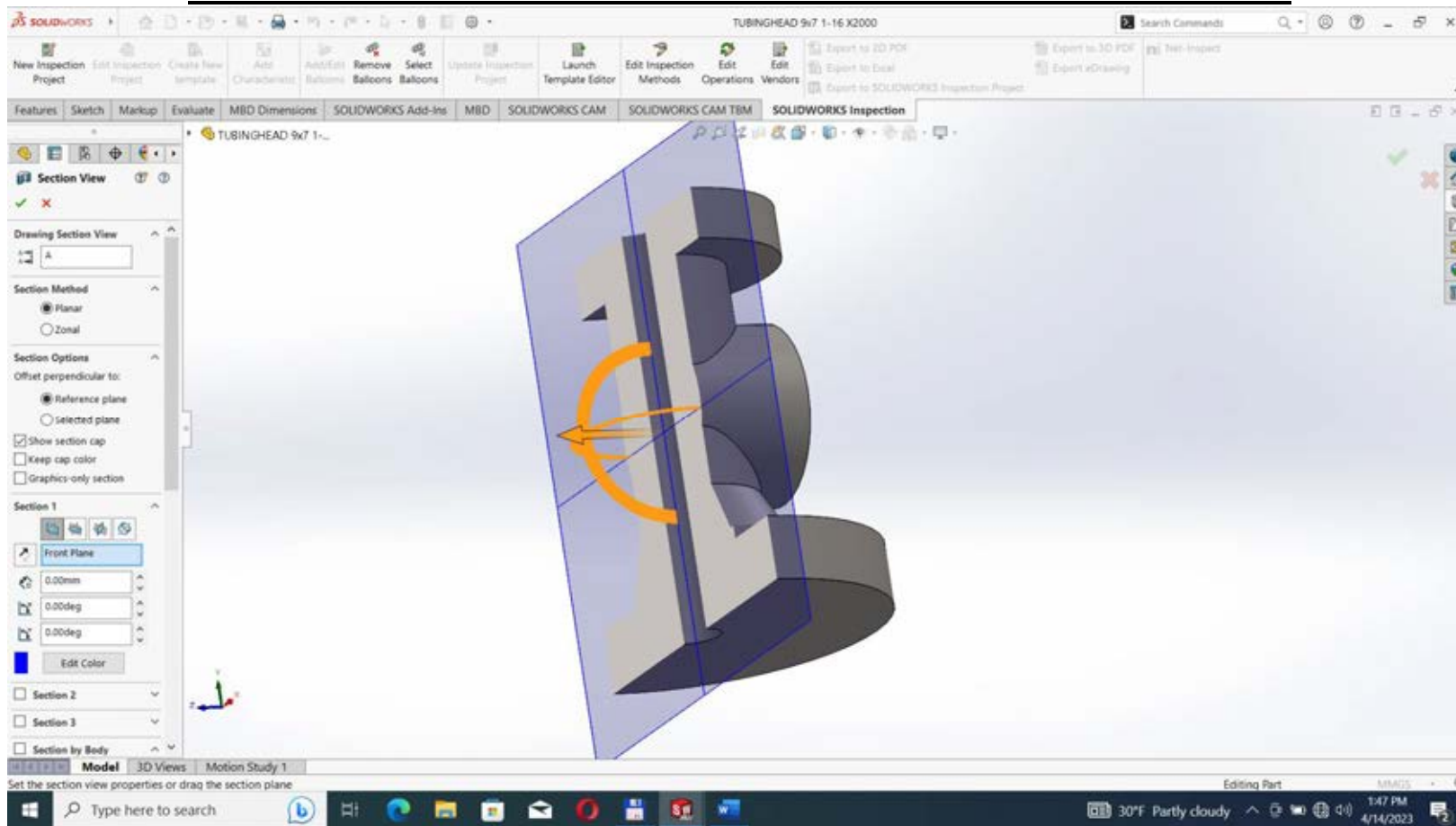


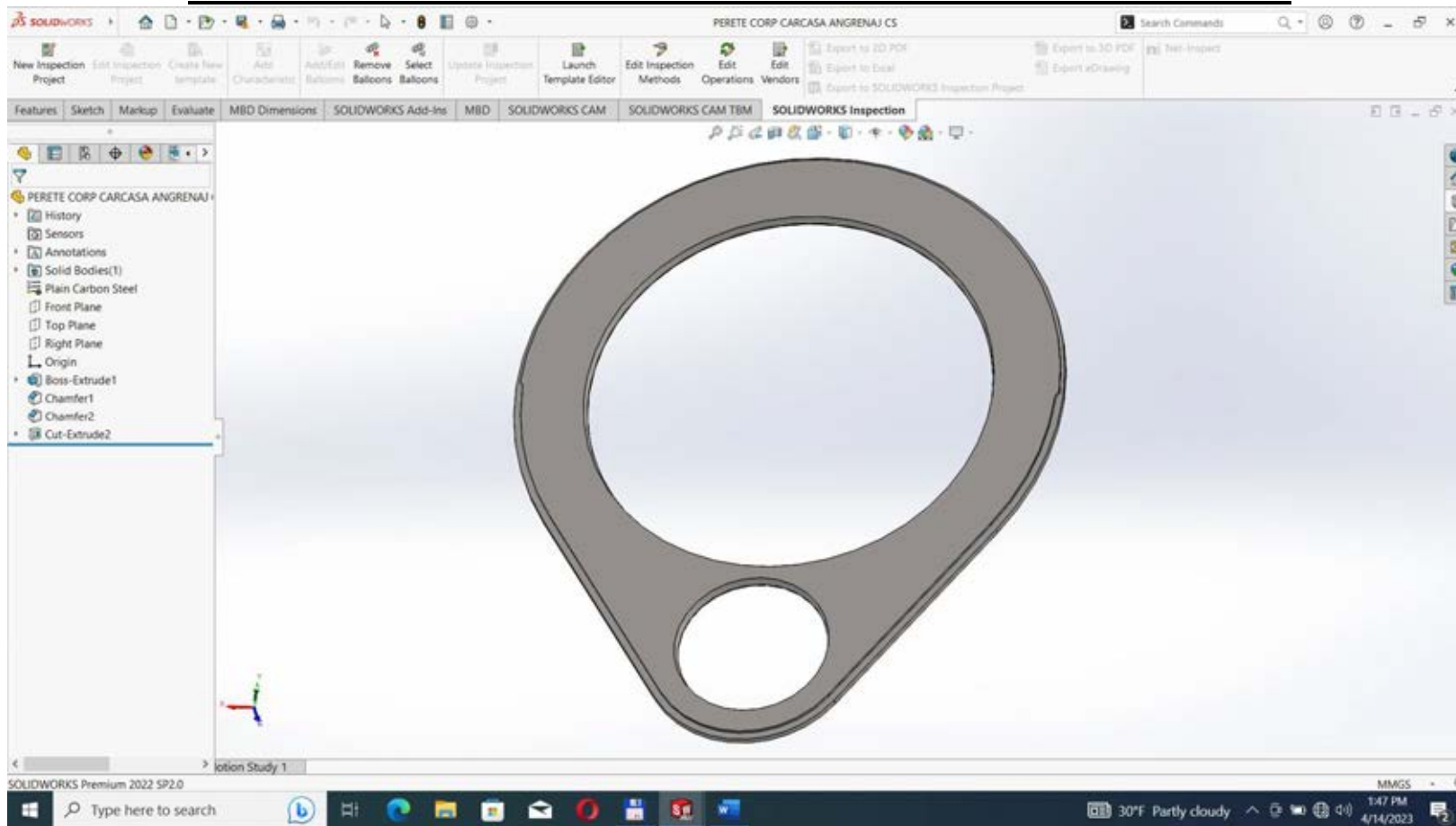


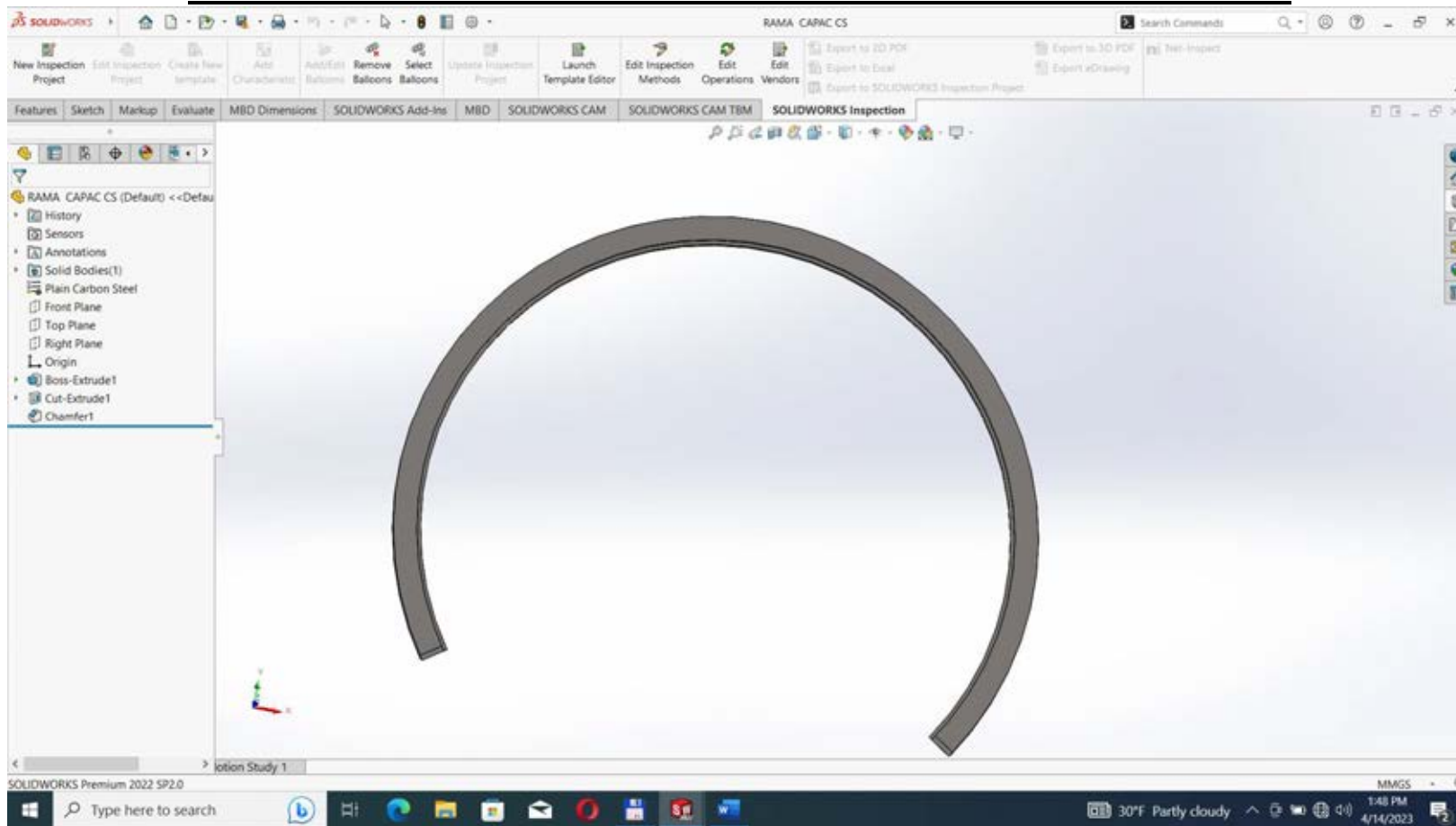


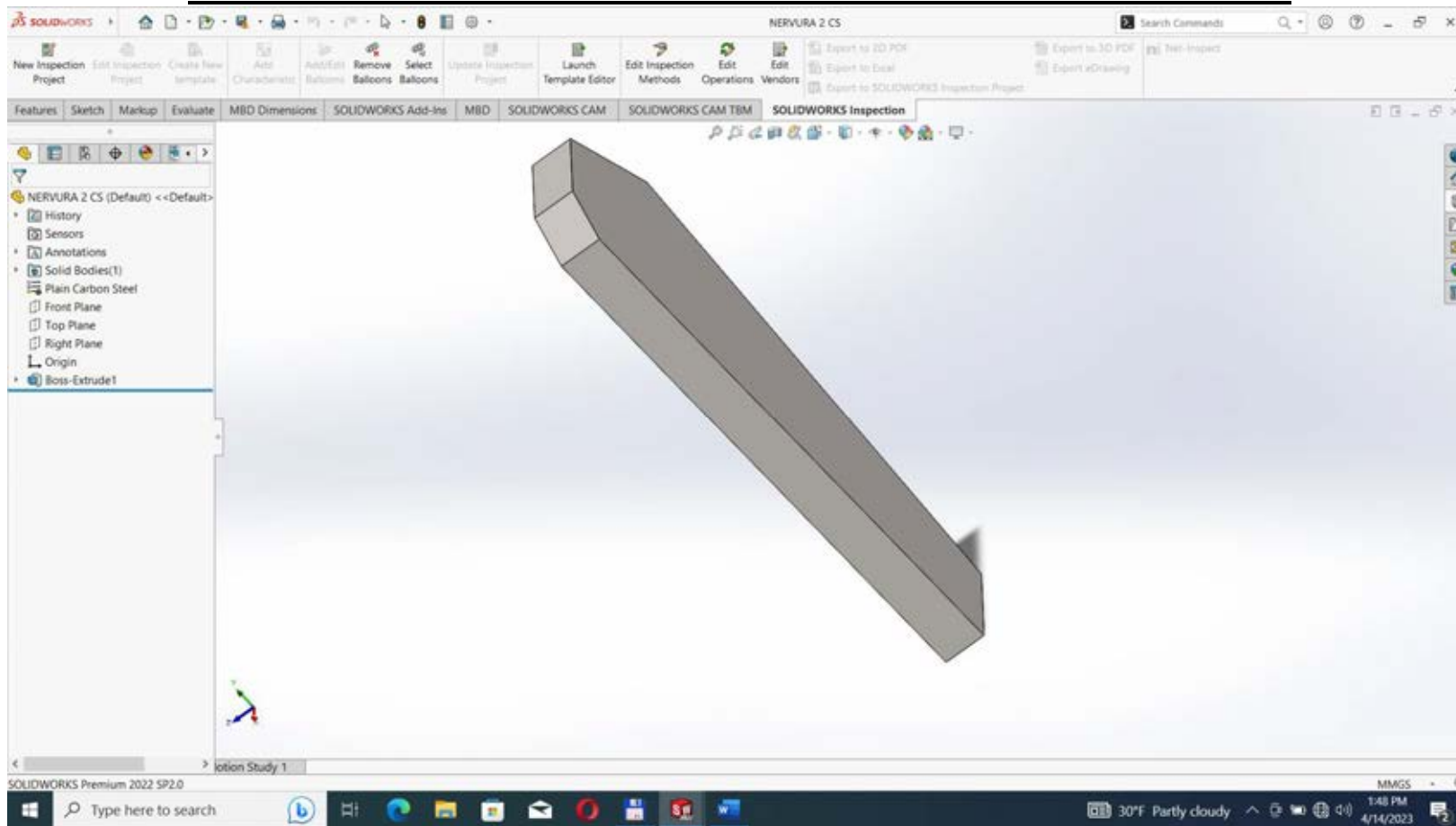


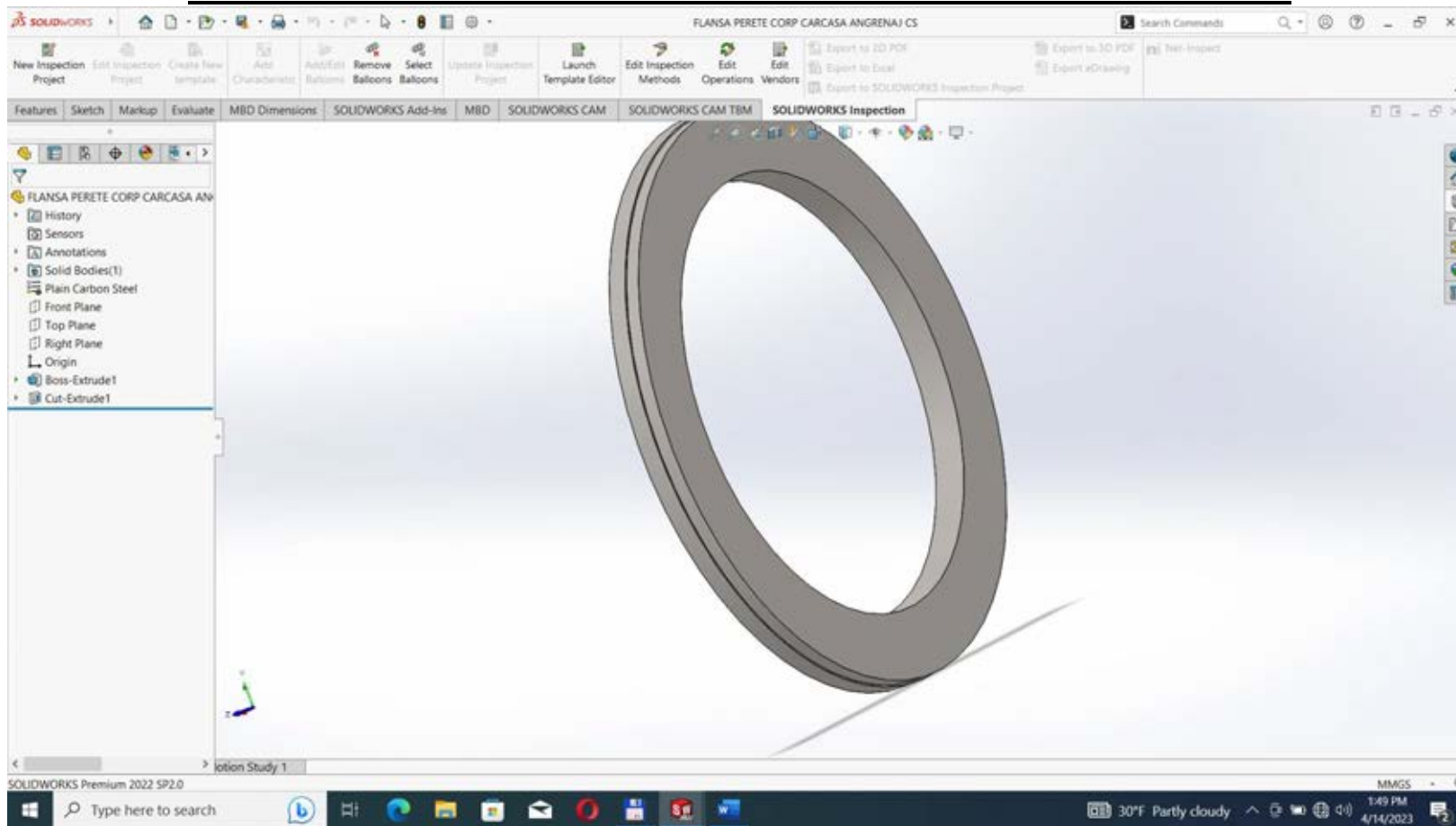


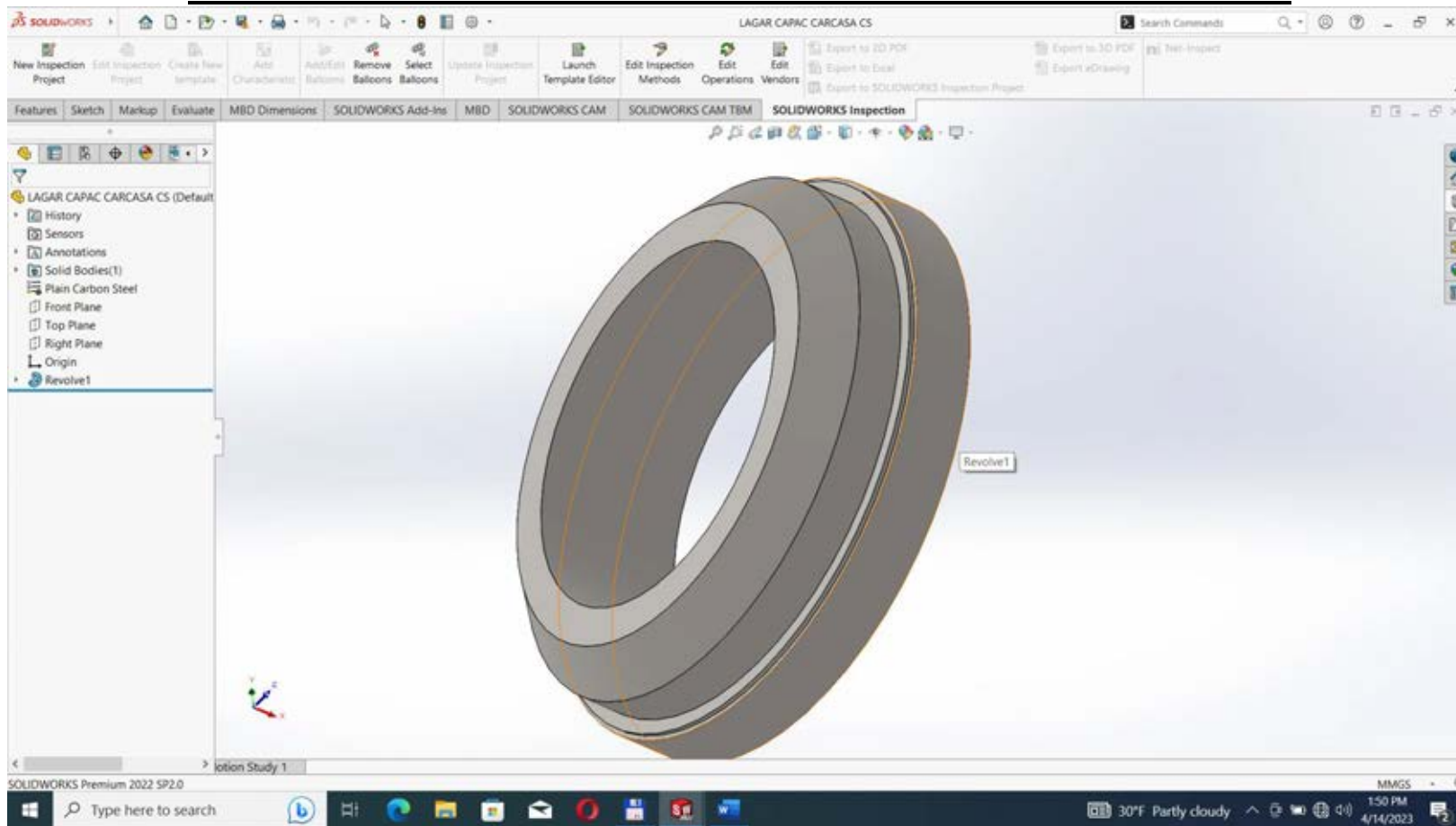


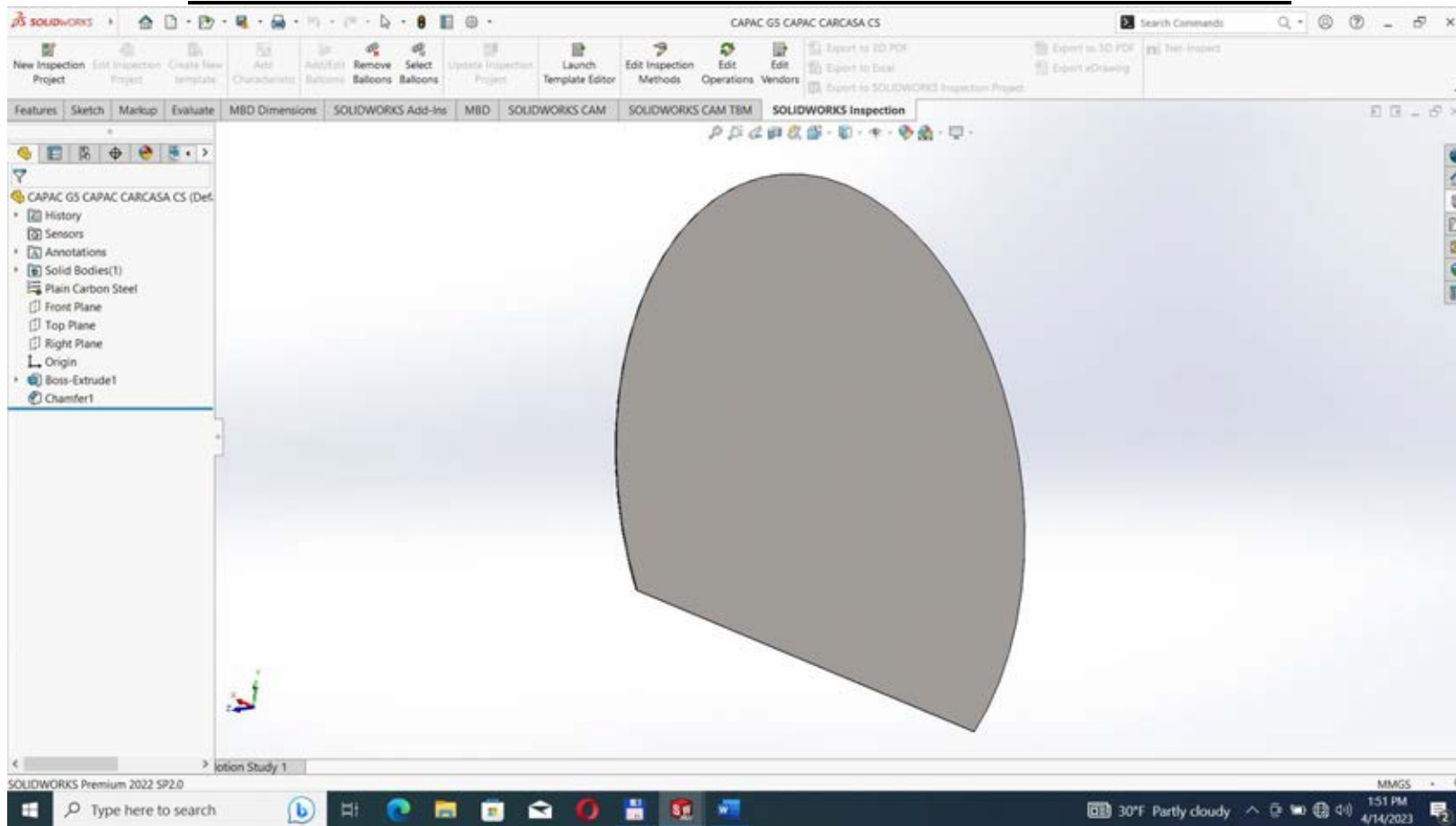


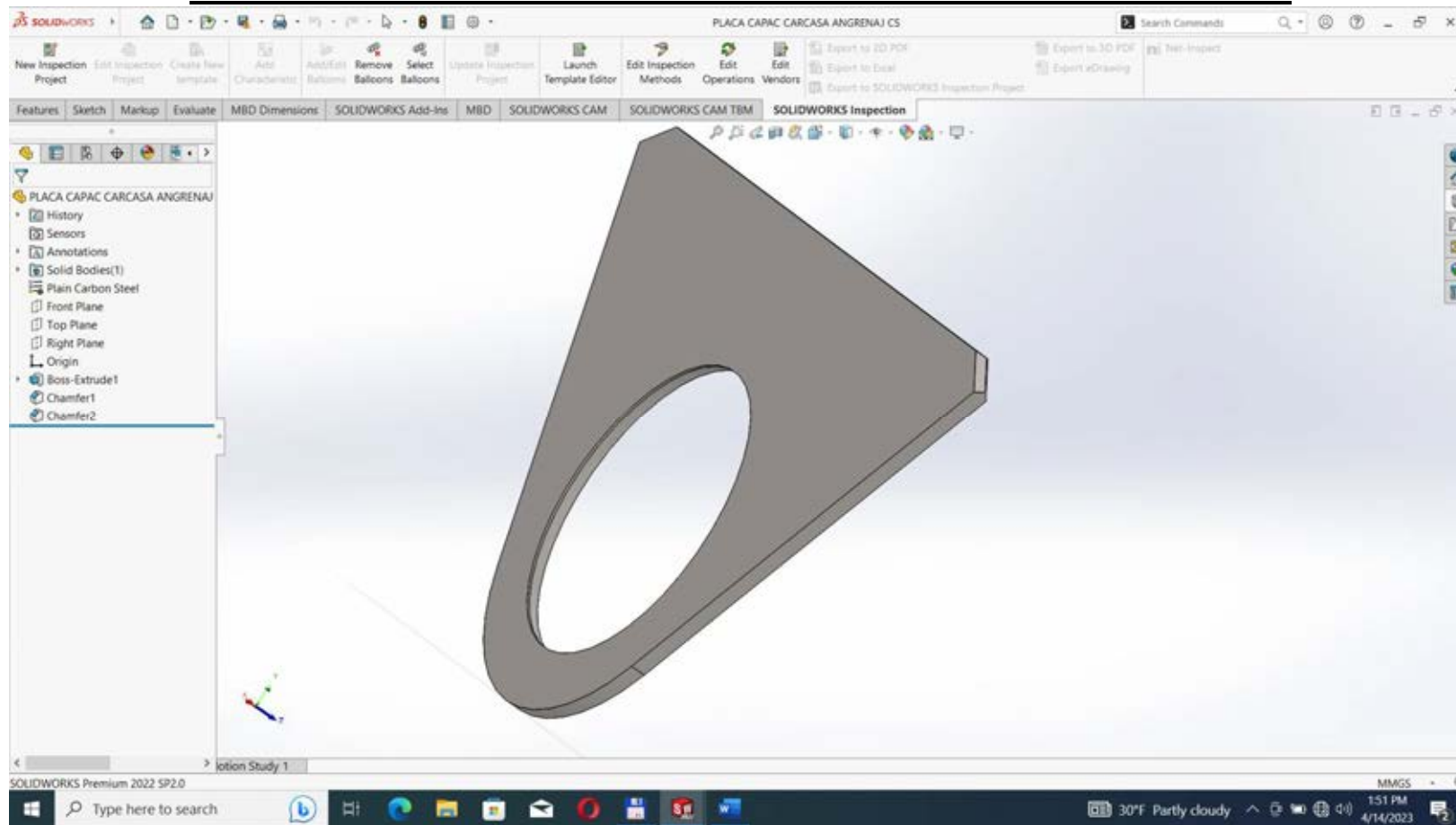


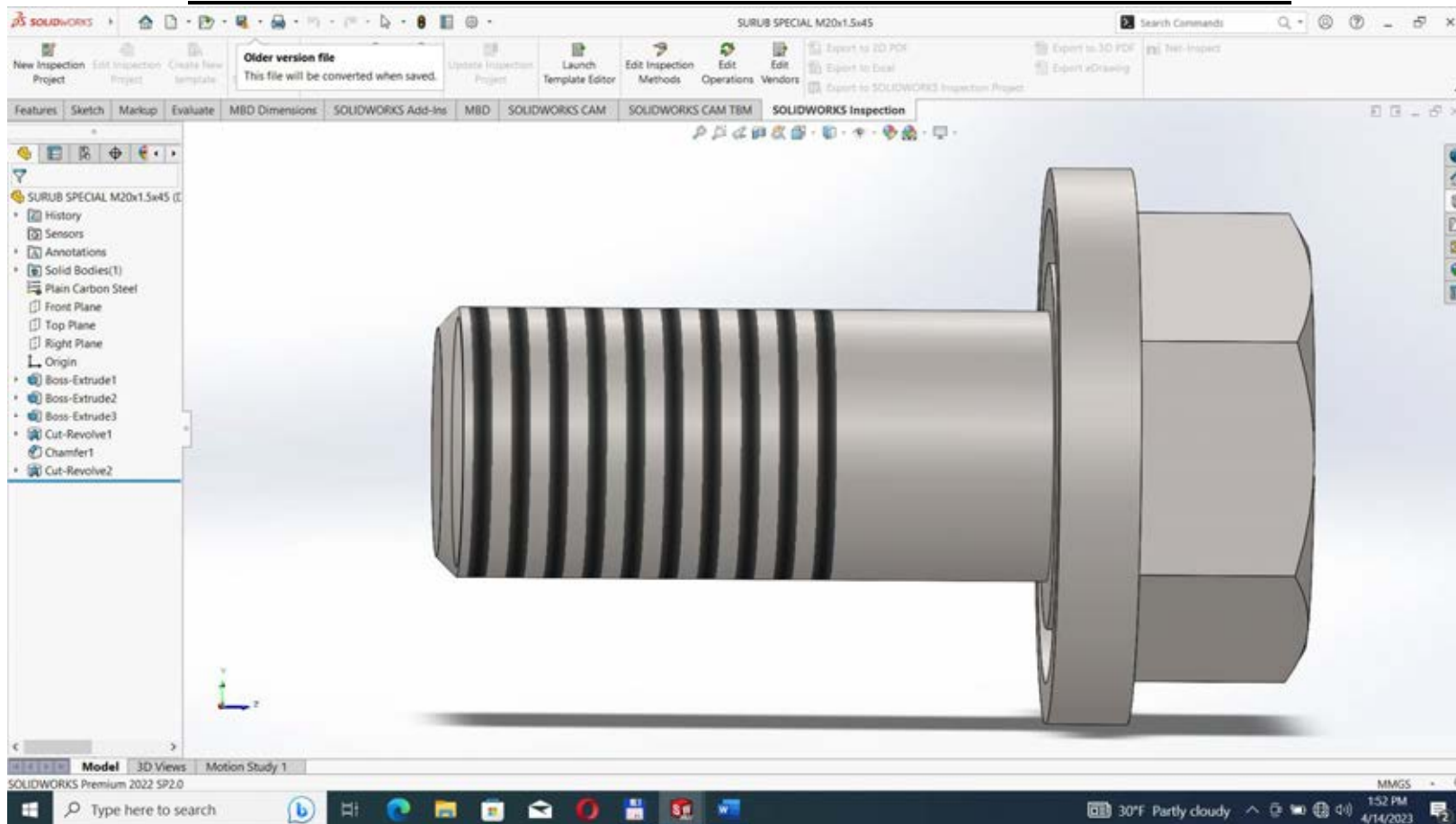


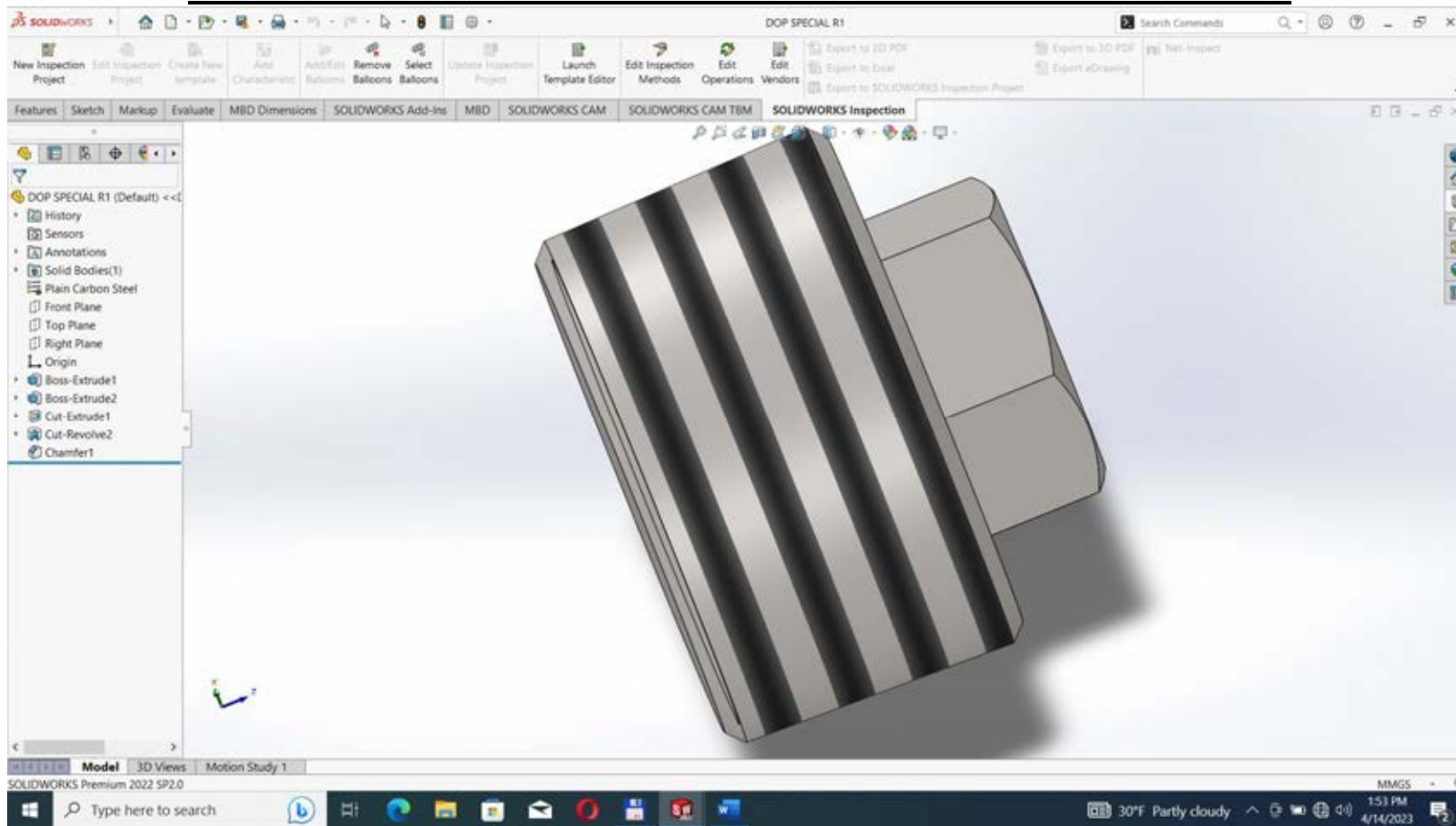


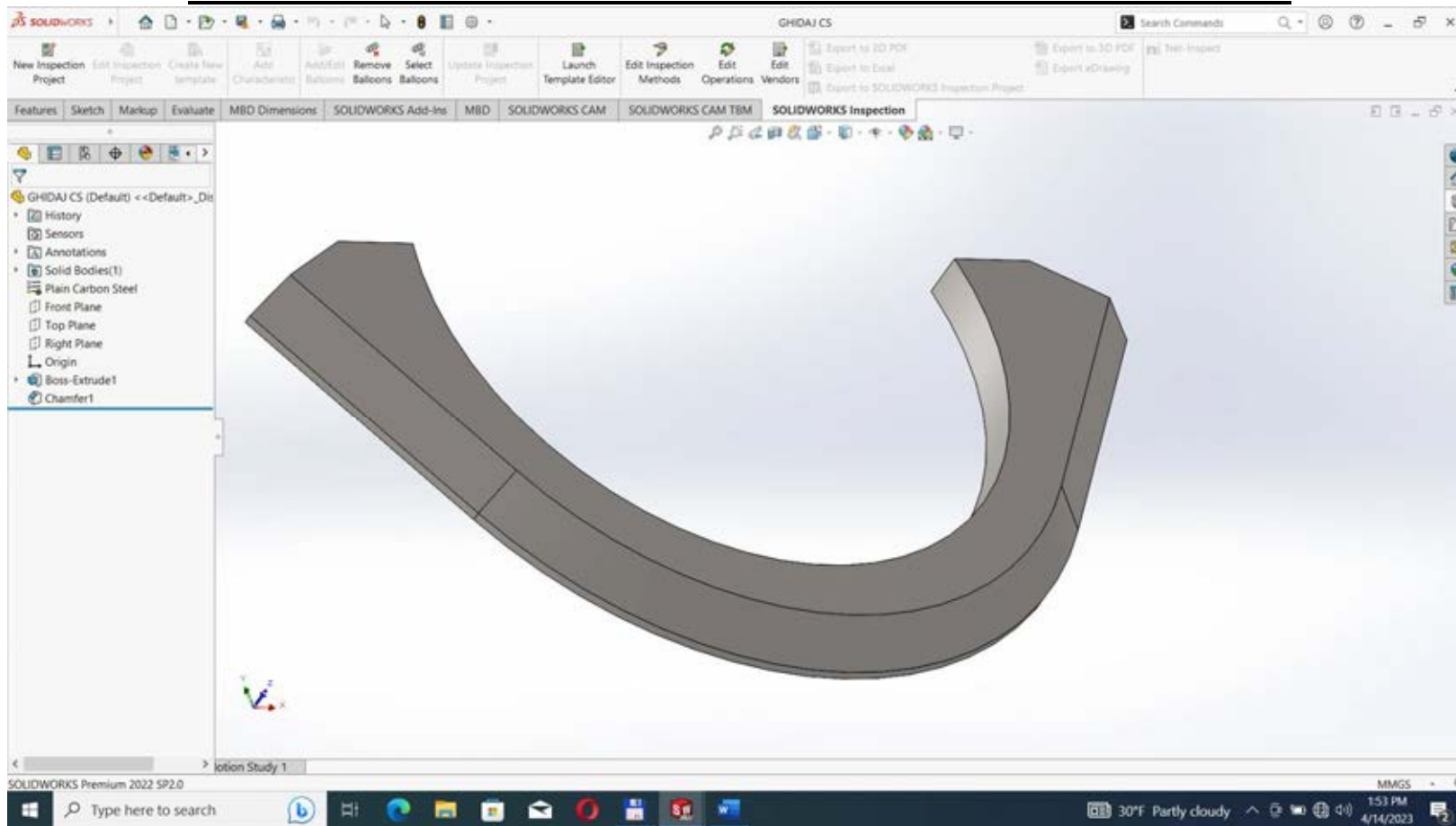






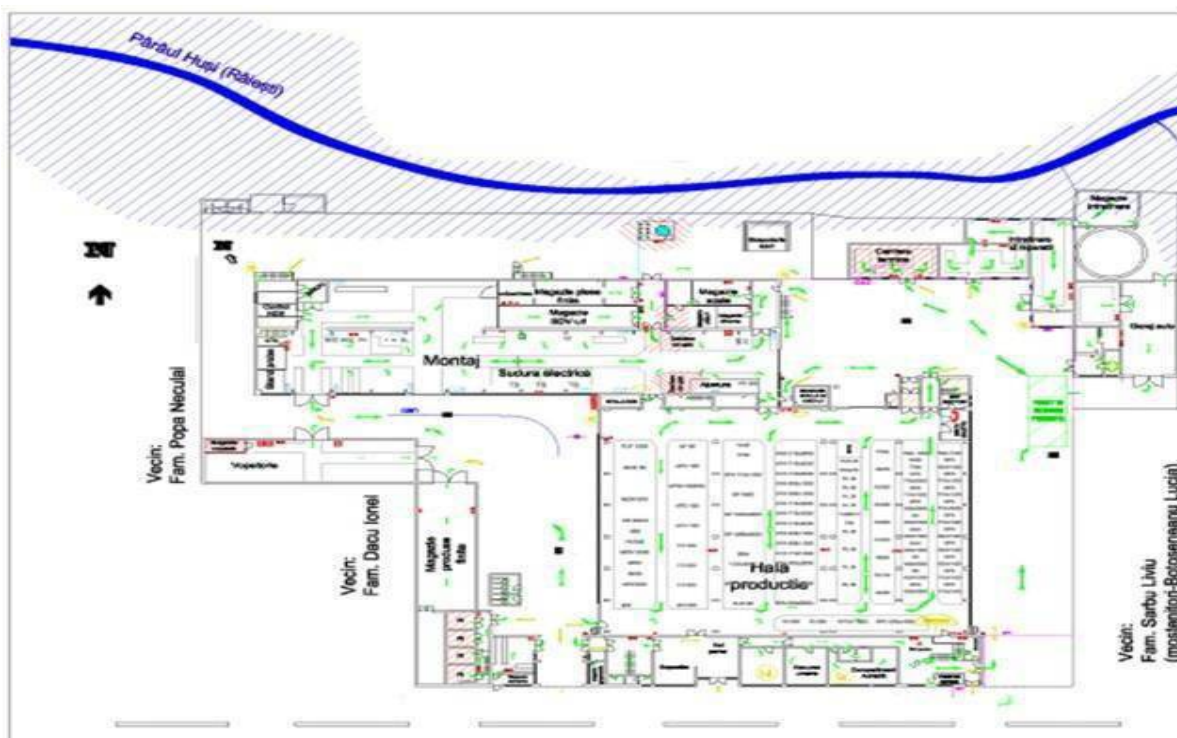






Cap. 5. Echipamente de prelucrare puse la dispoziție de PETAL S.A.

Utilajele de prelucrare prin așchiere pe care se vor realiza o parte din piesele componente ale Instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale și fluxul tehnologic de fabricație sunt prezentate în figura următoare.

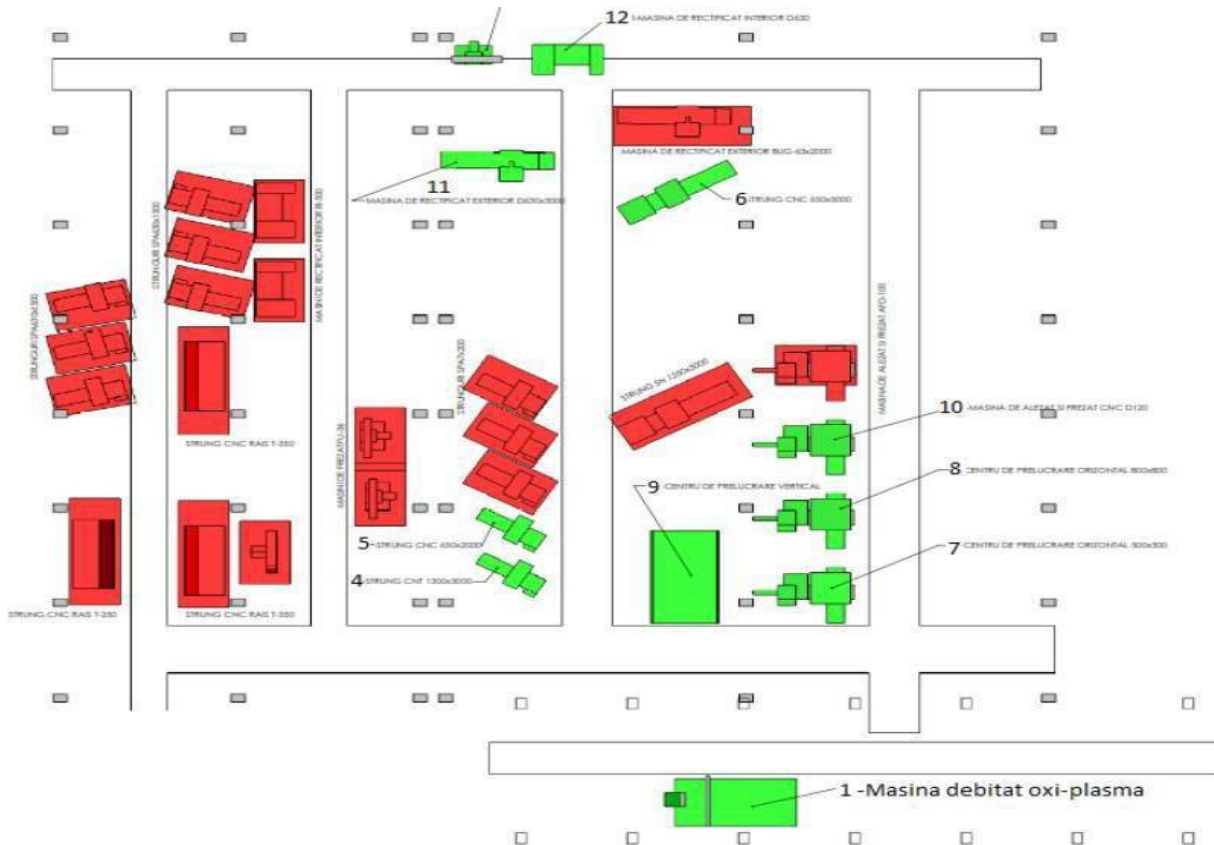


În etapa A.2.2. de realizare a subansamblurilor prototipului PETAL S.A. Huși pune la dispoziție următoarele echipamente și utilaje, conform datelor inițiale ale proiectului:

Nr. crt.	Denumirea și titlul utilajului	Nr. Buc.
1	Strung SPA 6	6
2	Strung SN 1250x3000	1
3	Mașină de rectificat interior RI500	1
4	Mașină de rectificat exterior RU350	1

5	Mașină de rectificat exterior BUG 63	1
6	Mașina de frezat FU - 36	2
7	Mașina de frezat și alezat AFD - 100	1
8	Strung CNC RAIS T - 250	1
9	Strung CNC RAIS T - 350	2

Poziționarea acestor utilaje este prezentată în figura următoare, alături de poziția echipamentelor ce se urmărește a fi achiziționate pentru finalizarea structurii lanțului tehnologic de realizare a noii instalații inovative de cimentare la sonde.



Dispunere echipamente în fluxul tehnologic



În continuare se prezintă aceste echipamente de prelucrare mecanică în timpul activităților de întreținere și optimizare mecano-energetică pentru a face față cerințelor de calitate a prelucrării cerute de instalația inovativă.

Revizii și întreținere înainte de începerea activității de realizare a subansamblurilor pentru echipamentele puse la dispoziție de PETAL S.A. pentru prelucrări mecanice

Realizarea pieselor și subansamblurilor mecanice pentru prototipul inovativ de pompă proiectat folosește echipamentele indicate în capitolul anterior, puse la dispoziție de beneficiar PETAL S.A. Asigurarea calității impusă de prevederile incluse în proiect a impus necesitatea ca inițial să se facă o revizie și o întreținere/reparare a acestor echipamente din punct de vedere, mecanic, hidraulic și electric.

Această activitate este impusă de faptul că, pe parcursul folosirii lor productive, utilajele sunt supuse procesului de uzură fizică, ce conduce la pierderea treptată a valorii de întrebuințare a utilajului și în final la o pierdere a capacității de lucru calitativ.

În cadrul PETAL S.A., în vederea menținerii caracteristicilor funcționale ale utilajelor și a funcționării în condiții cât mai apropiate de cele inițiale, este organizat un serviciu de revizie, întreținere și reparare a echipamentelor de producție. Domeniul de activitate al acestuia cuprinde lucrări precum:

- revizii periodice;
- întreținerea și repararea echipamentelor;
- modificările aduse acestora;
- montarea și punerea în funcțiune a noilor echipamente.
- livrarea de utilități în scopuri de producție (apă, energie electrică, aer, abur, gaze etc.).

Obiectivele reviziilor, întreținerii și reparației utilajelor:				
menținerea stării utilajului la parametrii care să asigure cantitatea și	evitarea întreruperilor datorită avariilor;	reducerea timpilor neproductivi;	limitarea la un nivel minim a cheltuielilor efectuate cu lucrările de	asigurarea funcționării utilajelor în condiții de securitate

calitatea prelucrărilor;			întreținere și reparații;	deplină în exploatare.
--------------------------	--	--	---------------------------	------------------------

5.1. Lucrări de întreținere pentru echipamentele productive

Aceste lucrări se execută la anumite termene planificate, indicate în grafice, în funcție de caracteristicile utilajului, de precizia necesară funcționării, de gradul de încărcare al utilajului și regimul său de lucru. În cazul acestui proiect s-au realizat suplimentar operații de întreținere la echipamentele puse la dispoziție, urmărind funcționarea sistemelor electrice, de răcire și de ungere, realizarea de reglări sau demontări parțiale ale mașinii și utilajului și, în special, a acelor subansambluri care prezintă importanță în funcționare.

Rezultatul acestor verificări este menționat în dosarul mașinii, utilajului sau instalației, respective inclusiv o prelucrare a unei piese care să indice calitatea prelucrării.

Documentația realizată implică explicarea pentru operatori a activităților necesare de efectuat:

a) Lucrări de curățire și spălare utilaje

Curățirea și spălarea: se execută pe locurile de producție sau la un post de curățire și de spălare special amenajat (în cazul mașinilor și utilajelor deplasabile).

Înainte de spălare se recomandă ca instalațiile de răcire și de ungere să fie golite pentru schimbarea lichidului, care întotdeauna conține impurități. Se demontează sistemele de etanșare pentru a fi curățite și reglate, se curăță filtrele instalațiilor de ungere, rezervorul și conductele de ulei fiind spălate ori de câte ori se schimbă uleiul.

Părțile de lucru fine ale mașinii se curăță cu lavete, deșeuri de bumbac uscate, pânză de sac moale etc.

Mașinile-unelte se spală, de obicei, cu petrol lampant sau cu motorină, cu ajutorul unor cârpe îmbibate în aceste lichide. După spălare, se șterg cu cârpe sau se usucă cu aer comprimat.

b) Descoperirea defecțiunilor și stabilirea cauzelor:

Existența alimentării cu energie – se urmărește dacă:

- sursa de energie funcționează;
- transmisia energiei este asigurată;

asigură prin suflarea conductelor cu abur, apoi, fără pauză, pulverizarea la interior a unor uleiuri aditivat anticorrosiv și închiderea la capete a conductelor.

Armăturile se degresează (prin spălare) și, acolo unde sunt pete de rugină, se intervine cu perii de sârmă după care se pulverizează ulei aditivat anticorrosiv.

- *Rezervoarele* se curăță prin sablare, frecare cu perii de sârmă apoi se spală cu solvenți (tricloretilenă).

După montarea instalației hidraulice, se spală întregul sistem prin recircularea intensă, fără circulație în lagăre sau alte dispozitive speciale. Se curăță filtrele ori de câte ori se înfundă și, acolo unde există, se pune în funcțiune separatorul centrifugal pentru îndepărtarea impurităților existente în suspensie, în fluid. Operația de spălare se consideră încheiată când la filtre sau la separatoarele centrifugale nu se mai acumulează impurități.

După spălare, se evacuează uleiul și se controlează dacă în instalație există impurități. Se introduce lotul de ulei de lucru, se recirculează și se filtrează, dacă se consideră că este necesar, după care instalația poate intra în funcțiune normală.

Defecțiuni și remedieri ale instalațiilor hidraulice

Defecțiunea	Consecințe	Cauze	Mod de remediere
Impurificări	- se accelerează oxidarea uleiului;	- montarea unor piese necurățate în utilaj;	- curățirea întregului circuit hidraulic și repunerea lui în funcțiune;
Infiltrații de aer	- apariția spumei în sistem; - accelerarea oxidării uleiului.	- garnituri necorespunzătoare; - învelișul filtrului absoarbe ulei; - absorbirea de aer de la pompă.	- se descoperă locurile pe unde pătrunde aer, scurgând uleiul pe racord și ascultând modificarea zgomotului; țevile de aspirație și refulare la rezervor se va plasa cât mai jos sub nivelul uleiului.

Supraîncălzirea (la temperaturi peste 100 ⁰ C)	<ul style="list-style-type: none"> - scăderea vâscozi- tății uleiului; - formarea de depu- neri și aglomerări de acizi; - uzuri rapide ale cilindrilor; - deteriorarea garni- turilor; - blocarea comenzilor și a supapelor de siguranță; - miros urât al uleiului; - uleiul își închide culoarea și se constată o scădere de presiune. 	<ul style="list-style-type: none"> - ulei necorespunzător; - nivelul uleiului este scăzut; - suprasarcina; - suprapresiuni, - demontări repetate; - pierderi interioare la pompă; - obturarea fluxului de ulei datorită avariilor la tubulatură; - răcire insuficientă, - reglarea defectuoasă a supapei de siguranță. 	<ul style="list-style-type: none"> - se schimbă uleiul conform vâscozității indicate de constructor; - reglarea regulatorului în vederea respectării caracteristicilor nominale; - înlocuirea garniturilor; - se controlează viteza de funcționare a diverselor organe cu comandă hidraulică și eventual înlocuirea pompei; - înlocuirea tubului avariât; - se îmbunătățește circulația aerului și se curăță punctele încălzite; - se rectifică și se reglează supapele.
Impurificări	<ul style="list-style-type: none"> - se accelerează oxi- darea uleiului; 	<ul style="list-style-type: none"> - montarea unor piese necurățate în utilaj; 	<ul style="list-style-type: none"> - curățirea întregului circuit hidraulic și repunerea lui în funcțiune;
	<ul style="list-style-type: none"> - pătrunderea particulelor în aerisiri și garnituri; 	<ul style="list-style-type: none"> - montarea în utilaj a unor piese cu impurități. 	<ul style="list-style-type: none"> - se înlocuiește și se curăță filtrele, rezervorul de ulei și accesoriile;

	acțiuni abrazive.		după ce utilajul a făcut trei cicluri în gol se descarcă uleiul de spălare, se curăță filtrele și se alimentează cu ulei hidraulic proaspăt.
--	-------------------	--	--

Întreținerea instalațiilor pneumatice

Elementul sistemului	Indicații privind întreținerea
Filtrul	Are rolul de a curăța aerul ce vine de la rețeaua de alimentare înainte de a intra în partea de comandă. Curățire săptămânală pentru sisteme ce lucrează în condiții dure.
Ungătorul	Se urmărește menținerea nivelului uleiului la nivelul prescris. Dacă nivelul a scăzut se face umplerea cu ulei corespunzător.
Conductele	Verificări săptămânale pentru a se împiedica apariția defecțiunilor; la conductele ce vin în contact cu uleiul se indică utilizarea furtunurilor rezistente la ulei.
Îmbinările filetate	În aceste îmbinări partea susceptibilă la defectări este garnitura de etanșare; este indicat să se utilizeze garnituri din poliamide care nu absorb uleiul și deci nu își modifică volumul inițial.
Cilindrul	Se verifică tija pistonului, care trebuie să prezinte defecte ce pot conduce la distrugerea garniturii tijei; la cilindrii supuși la influențe termice se impune schimbarea garniturii la perioade mai scurte.

Verificare calitate prelucrare la strung :

- Verificare păpușa fixă

Se fixează o bară de oțel cu diametrul de 50 mm și lungimea mai mare de 150 mm pe mandrina fără a termina de strunjit cercul cilindricitatea trebuie să fie de 0.01 mm cu lungimea de 100 mm.

- Verificare păpușa mobilă

Se așază o axă de oțel cu lungimea de 300 mm și se verifică precizia păpușii mobile mișcând calibrul de precizie de-a lungul liniei centrale. Se ajustează precizia păpușii mobile și șurubul de pe păpușa mobilă.

- Ajustarea curelei de transmisie
- Ajustarea ambreiajului păpușii mobile
- Ajustarea frânei păpușii fixe
- Pana de fixare a șinei
- Ajustarea piuliței șurubului conducător în cruce

5.2. Raport privind realizarea operațiilor de verificare și întreținere

Utilaj	Data testării	Operații verificare/întreținere	Rezultat/Responsabil
Strung SPA 6 nr.1	05.07.2023	<ul style="list-style-type: none"> - s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare. - reglaje mecanisme. - strângere/înlocuire garnituri de etanșare. - control piesele de uzură frecventă. - verificare instalații de comandă și ungere. 	<p>Stare funcțională</p> <p>Corespunde</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - verificare dispozitive care asigură securitatea muncii. - lucrări de curățire și spălare utilaj - verificare alimentare cu energie electrică - verificare componente transmisii mecanice. - verificare calitate prelucrare conform metodologiei prezentate. 	
Strung SPA 6 nr.2	05.07.2023	<ul style="list-style-type: none"> - s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare. - reglaje mecanisme. - strângere/înlocuire garnituri de etanșare. - control piesele de uzură frecventă. - verificare instalații de comandă și ungere. - verificare dispozitive care asigură securitatea muncii. - lucrări de curățire și spălare utilaj - verificare alimentare cu energie electrică - verificare componente transmisii mecanice. - verificare calitate prelucrare conform metodologiei prezentate. 	Stare funcțională Corespunde

Strung SPA 6 nr.3	06.07.2023	<ul style="list-style-type: none"> - s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare. - reglaje mecanisme. - strângere/înlocuire garnituri de etanșare. - control piesele de uzură frecventă. - verificare instalații de comandă și ungere. 	Stare funcțională Corespunde
		<ul style="list-style-type: none"> - verificare dispozitive care asigură securitatea muncii. - lucrări de curățire și spălare utilaj - verificare alimentare cu energie electrică - verificare componente transmisii mecanice. - verificare calitate prelucrare conform metodologiei prezentate. 	
Strung SPA 6 nr.4	06.07.2023	<ul style="list-style-type: none"> - s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare. - reglaje mecanisme. - strângere/înlocuire garnituri de etanșare. - control piesele de uzură frecventă. - verificare instalații de comandă și ungere. - verificare dispozitive care asigură securitatea muncii. 	Stare funcțională Corespunde

		<ul style="list-style-type: none"> - lucrări de curățire și spălare utilaj - verificare alimentare cu energie electrică - verificare componente transmisii mecanice. - verificare calitate prelucrare conform metodologiei prezentate. 	
Strung SPA 6 nr.4	06.07.2023	<ul style="list-style-type: none"> - s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare. - reglaje mecanisme. - strângere/înlocuire garnituri de etanșare. - control piesele de uzură frecventă. - verificare instalații de comandă și ungere. - verificare dispozitive care asigură securitatea muncii. - lucrări de curățire și spălare utilaj - verificare alimentare cu energie electrică - verificare componente transmisii mecanice. - verificare calitate prelucrare conform metodologiei prezentate. 	Stare funcțională Corespunde

Strung SPA 6 nr.4	06.07.2023	<ul style="list-style-type: none"> - s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare. - reglaje mecanisme. - strângere/înlocuire garnituri de etanșare. - control piesele de uzură frecventă. - verificare instalații de comandă și ungere. - verificare dispozitive care asigură securitatea muncii. - lucrări de curățire și spălare utilaj - verificare alimentare cu energie electrică - verificare componente transmisii mecanice. - verificare calitate prelucrare conform metodologiei prezentate. 	Stare funcțională Corespunde
Strung SPA 6 nr.5	07.07.2023	<ul style="list-style-type: none"> - s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare. - reglaje mecanisme. - strângere/înlocuire garnituri de etanșare. - control piesele de uzură frecventă. - verificare instalații de comandă și ungere. 	Stare funcțională Corespunde

		<ul style="list-style-type: none"> - verificare dispozitive care asigură securitatea muncii. - lucrări de curățire și spălare utilaj - verificare alimentare cu energie electrică - verificare componente transmisii mecanice. - verificare calitate prelucrare conform metodologiei prezentate. 	
Strung SPA 6 nr.6	07.07.2023	<ul style="list-style-type: none"> - s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare. - reglaje mecanisme. - strângere/înlocuire garnituri de etanșare. - control piesele de uzură frecventă. - verificare instalații de comandă și ungere. - verificare dispozitive care asigură securitatea muncii. - lucrări de curățire și spălare utilaj - verificare alimentare cu energie electrică - verificare componente transmisii mecanice. - verificare calitate prelucrare conform metodologiei prezentate. 	Stare funcțională Corespunde

		<ul style="list-style-type: none"> - verificare calitate prelucrare conform cărții tehnice - reinstalare protecții si alte dispozitive de siguranță după finalizarea lucrărilor de întreținere. 	
Masina alezat si frezat AFD - 100	16.07.2023	<ul style="list-style-type: none"> - s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare. - lucrări de curățire și spălare utilaj - verificare alimentare cu energie electrică - control piesele de uzură frecventă. - reglaje mecanisme. 	Stare funcțională Corespunde
		<ul style="list-style-type: none"> - verificare componente transmisii mecanice. - verificare instalații de comandă și ungere. - strângere/înlocuire garnituri de etanșare. - verificare dispozitive care asigură securitatea muncii. - verificare calitate prelucrare conform cărții tehnice - reinstalare protecții si alte dispozitive de siguranță după finalizarea lucrărilor de întreținere. 	

5.3. Imagini cu utilajele utilizate in procesul de producție al instalației (extras) detaliat in Anexa 5

În continuare se prezintă aceste echipamente de prelucrare mecanică în timpul activităților de întreținere și optimizare mecano-energetică pentru a face față cerințelor de calitate a prelucrării cerute de instalația inovativă.















**Cap. 6. Realizarea echipamentului pilot utilizabil comercial si subansambluri aflate în lucru.
(imagini detaliate cu piesele și echipamentele realizate se găsesc in Anexa nr. 6)**

Activitatea de realizare a subansamblurilor mecanice si hidraulice pentru echipamentul pilot utilizabil comercial a început după finalizarea verificărilor mașinilor-unelte, cu materiale puse la dispoziție de PETAL S.A. și cu materialele achiziționate prin procedura de licitație.

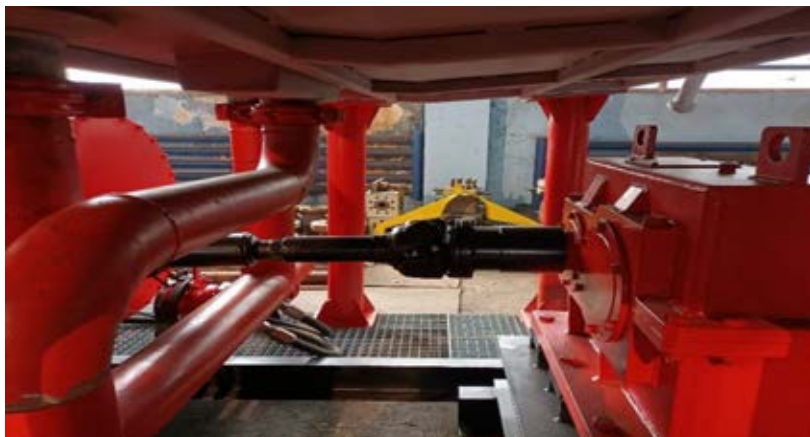
Piesele sunt complexe și au un timp lung de realizare, necesită prelucrări succesive pe utilaje diferite, activități de verificare din punct de vedere al controlului tehnic de calitate locale la punctul de lucru și finale pe bancuri și standuri specializate existente in firmă.

Extrasul cu imagini cu detalii din cadrul instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale sunt prezentate in paginile următoare:

























Anexe la raportul Tehnic final

Listă cu anexele realizate in cadrul Rapoartelor tehnice intermediare și in cadrul Raportului Final aferent sub-activității A2.2.:

Anexa 1 - Proiectul Tehnic și proiectul Tehnologic pentru ansamblul echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă operațiuni speciale la sondă (406 planșe)

Anexa 2 - Fișe tehnologice pentru componente ale Platformei pe care este montata instalația (236 pag)

Anexa 3 - Imagini din cadrul realizării instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale (472 imagini).

Anexa 4 - Modelarea și simularea in Solidworks a unor componente principale ale Instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă (108 pag)

Anexa 5 – Imagini cu utilajele utilizate in procesul de producție al instalației (44 imagini)

Anexa 6 – Lista de materiale utilizate pentru realizarea unor subansambluri din cadrul instalatiei (ax cardanic, rezervor masurare,platforma, manifold aspiratie, manifold refulare, mixer cu jet, cada lapte ciment, etc.) (28 pag)

Anexa 7 – Manual de intretinere si functionare instalatie inovatoare pentru cimentare si operatii speciale la sonda (57 pag)