

Codex avançat per a perfils tècnics · Quadern de pràctiques · 2 sessions de 3 hores

Quadern de pràctiques · 2 sessions de 3 hores

Cibernàrium · Barcelona Activa · Formador: Daniel M. Casas · Octubre de 2026

Aquest quadern recull les nou pràctiques del curs amb les explicacions, els prompts i les ordres de referència, les comprovacions amb les xifres exactes i els enllaços a la documentació oficial d'OpenAI, revisada l'octubre de 2026. Tot es fa sobre el repositori de Cafès Roca (codex-avancat-6h-repositori-cafes-roca.zip). Si et quedes enrere, cada pràctica té una etiqueta de Git amb el resultat a la branca referencia.

Sessió 1 • Crear amb Codex

D'una idea a una cosa que funciona: una landing a partir d'un brief, una anàlisi de dades reproducible i un dashboard, tot amb mètode i desat a Git.

Com s'organitza la sessió 1

Mètode de treball, cas i repositori.

Cada pràctica segueix el mateix cicle: explorar, planificar, implementar, verificar i desar amb un commit. Codex escriu el codi; tu decideixes què es construeix, revises el pla, comproves el resultat i acceptes o rebutges cada canvi.

Pas	Què fas tu	Què fa Codex
Explorar	Li demanes que llegeixi el projecte i te l'expliqui	Obre fitxers, executa ordres de lectura i en fa un resum
Planificar	Actives /plan, respons les seves preguntes i corregeixes el pla	Proposa passos, fitxers afectats i com comprovar-ho
Implementar	Aproves el que demana permís	Edita fitxers i executa ordres dins del sandbox
Verificar	Mires el resultat al navegador i contrastes les xifres	Executa proves, obre la pàgina i corregeix
Desar	Revises el diff i fas el commit	Prepara el missatge del commit i, si li ho demanes, la branca i la PR

El cas: Cafès Roca

Una cadena fictícia de tres cafeteries de barri a Barcelona: Gràcia, Poblenou i Sants. És el mateix cas del curs bàsic, ara amb un repositori de codi: dades de vendes del primer semestre, opinions de clients, el brief de la web i una aplicació interna de gestió d'estoc.

- [Descarrega el repositori codex-avancat-6h-repositori-cafes-roca.zip](#)

Carpeta	Contingut
dades/	Vendes de gener a juny de 2026 (CSV, 2.487 línies), opinions de clients, brief web i acta de reunió
estoc/	Aplicació d'estoc en Node.js sense dependències, amb proves i incidències obertes a ISSUES.md
web/	Carpeta de la landing. Dos articles en Markdown pendents de convertir-se en pàgines

Etiquetes de rescat. El repositori porta una etiqueta de Git amb l'estat final de cada pràctica (p1-posada-a-punt ... p9-automatitzar) a la branca referència. Si et quedes enrere o se t'acaba el límit d'ús, continues des del punt del grup amb `git switch -c mi-p4 p4-dashboard`.

Bloc 1 • Codex: l'agent per a projectes de programari

On viu, com treballa, models i plans.

Codex és l'agent de programació d'OpenAI. Llegeix un projecte, planifica els canvis, edita fitxers, executa ordres i proves en un entorn aïllat i treballa amb Git i GitHub. Des del 9 de juliol de 2026 és un dels tres modes de l'aplicació d'escriptori de ChatGPT: Chat, Work i Codex.

On viu

Superfície	Per a què	On s'executa
App d'escriptori de ChatGPT, mode Codex (Alt+3 a Windows i Linux; ⌘3 a Mac)	La manera principal de treballar al curs: projectes, diffs, navegador integrat, worktrees, commits i tasques programades	Al teu ordinador, o al núvol si tries «Cloud»
Codex CLI (codex al terminal)	Scripts, servidors, automatització amb codex exec, treball remot per SSH	Al teu ordinador
Extensió per a VS Code (també Cursor i Windsurf)	Treballar al costat del codi, amb els fitxers oberts com a context	Al teu ordinador o delegant la feina al núvol
Codex cloud	Tasques llargues o en paral·lel sobre un repositori de GitHub, amb diversos intents i pull requests	En una màquina virtual d'OpenAI
Mòbil (iOS)	Llançar tasques al núvol i seguir des de la pestanya Remote els xats de l'escriptori	Núvol o el teu ordinador

Com funciona per dins. Codex treballa en bucle. Rep la teva petició juntament amb les instruccions d'AGENTS.md, decideix quina eina farà servir (llegir un fitxer, executar una ordre, aplicar un pedaç, cercar al web), mira el resultat i torna a decidir, fins que considera la tasca acabada. Cada ordre s'executa dins d'un **sandbox**: un perímetre que limita en quines carpetes pot escriure i si pot sortir a internet. Quan necessita sortir d'aquest perímetre, et demana permís.

Models i raonament (octubre de 2026)

Model	Quan fer-lo servir	Plans
GPT-6.1 Sol	El recomanat per programar i per a tasques agèntiques. Rendiment proper al d'Astra amb menys cost	Plus, Pro, Business, Enterprise, Edu
GPT-6 Astra	El més capaç, per a problemes difícils. Gasta el límit molt més de pressa	Limitat a Plus; ampli a Pro
GPT-6 Sol	Alternativa equilibrada	Plus i superiors
GPT-6 Luna	Ràpid i eficient per a tasques acotades i de volum	Tots, també Free i Go

El **nivell de raonament** determina quant pensa el model abans d'actuar: Light, Medium, High, Extra High, Max i Ultra. **Medium** va bé per a gairebé tot. Puja a High o Extra High per depurar un error difícil o planificar una arquitectura; Ultra reparteix la feina entre subagents en paral·lel. Més raonament vol dir més temps i més consum. GPT-5.5 es retira de Codex el 14 d'octubre de 2026.

Plans i límits

Pla	Codex	Preu
Free i Go	App d'escriptori amb GPT-6 Luna, límits pensats per a tasques curtes	0 \$ i 8 \$/mes
Plus (recomanat per al curs)	App, web, CLI, IDE, iOS i núvol; revisió automàtica de codi a GitHub; GPT-6.1 Sol, GPT-6 Sol, Luna i Astra limitat	20 \$/mes
Pro	Tot el que inclou Plus amb molt més ús; actualment sense límit de cinc hores	Des de 100 \$/mes
Business, Enterprise i Edu	Administració, SSO i, per defecte,	Des de 20 \$/usuari/mes

Pla	Codex	Preu
	no entrenen amb les teves dades. L'administrador pot limitar funcions	

L'ús es mesura en missatges per **finestres de cinc hores**, amb un màxim setmanal. El que s'executa en local i el que s'executa al núvol surten de la mateixa bossa, que també comparteixen Work i ChatGPT for Excel. Com a referència, a Plus OpenAI estima entre 15 i 160 missatges locals cada cinc hores amb GPT-6.1 Sol i entre 350 i 3.000 amb Luna: depèn de la mida del projecte i de la durada de cada tasca.

Abans de cada sessió. No gastis el límit els dies anteriors. Si se t'esgota a classe, canvia a GPT-6 Luna per poder seguir, o reprèn la feina des de l'etiqueta de la pràctica.

☐ Sé en quina superfície treballo, quin model faig servir i on consulto el límit

- **Codex · Models** · <https://learn.chatgpt.com/codex/models>
- **Codex · Triar el model** · <https://learn.chatgpt.com/codex/model-selection>
- **Codex · Preus i límits** · <https://learn.chatgpt.com/codex/pricing>
- **Help Center · Codex amb el teu pla de ChatGPT** · <https://help.openai.com/en/articles/11369540>

Bloc 2 · Posada a punt i primera sessió

Pràctica 1 · instal·lar, obrir el projecte, AGENTS.md i permisos.

Deixem Codex instal·lat a l'app d'escriptori i al terminal, obrim el repositori de Cafès Roca, generem AGENTS.md amb /init i triem el mode de permisos.

1. Instal·lar

Peça	Windows (PowerShell)	Mac (Terminal)
App de ChatGPT	Microsoft Store, o winget install --id 9PLM9XGG6VKS -s msstore	chatgpt.com/download
Codex CLI	powershell - ExecutionPolicy ByPass -c "irm https://chatgpt.com/codex/ install.ps1 iex"	curl -fsSL https://chatgpt.com/codex/ install.sh sh
Git	winget install --id Git.Git -e	xcode-select --install
Node.js 20 o posterior	winget install OpenJS.NodeJS.LTS	nodejs.org (instal·lador LTS)
GitHub CLI	winget install --id GitHub.cli	brew install gh

Amb npm també funciona: `npm install -g @openai/codex`. Per actualitzar la CLI, `codex update`.

Comprova que tot respon

```
codex --version
git --version
node --version
gh --version
```

2. Iniciar sessió i obrir el projecte

1. Descomprimeix **codex-avancat-6h-repositori-cafes-roca.zip** a la teva carpeta de documents. A dins hi ha cafes - roca, que ja és un repositori de Git.
2. Obre l'app de ChatGPT, passa al mode **Codex** i inicia sessió amb el teu compte.
3. Afegeix la carpeta cafes - roca com a projecte (**Add new project** o Ctrl+O). Si et pregunta si confies en la carpeta, digues que sí: és teva.
4. Al selector de la part de baix, tria **GPT-6.1 Sol** i raonament **Medium**. Comprova que treballes en **Local**.
5. Al terminal, entra a la carpeta i escriu codex. La primera vegada tria **Sign in with ChatGPT**.

Primer encàrrec · explorar sense tocar

Explica'm aquest repositori: què hi ha a cada carpeta, com s'arrenca l'aplicació d'estoc, com s'executen les proves i quines incidències hi ha obertes. Executa les proves per veure si passen. No modifiquis cap fitxer.

Comprovació. Codex descriu dades/, estoc/ i web/, troba npm test i npm start, informa que passen **5 proves** i llista les incidències #12, #13 i #14 d'estoc/ISSUES.md.

3. AGENTS.md amb /init

Què és AGENTS.md. Un fitxer de text amb les instruccions del projecte que Codex llegeix **abans de cada tasca**: com s'executen les proves, què no s'ha de tocar, convencions d'estil. Codex combina el global (~/.codex/AGENTS.md) amb els de cada carpeta, des de l'arrel del repositori fins on treballes; mana el més proper. Límit: 32 KiB.

1. Escriu /init al xat. Codex llegeix el projecte i proposa un AGENTS.md.
2. Revisa el diff abans d'acceptar-lo.
3. Demana-li els ajustos que trobaràs més avall.

Ajustar AGENTS.md

Revisa l'AGENTS.md i afegeix-hi aquestes normes:

- Respon i escriu els textos per a l'usuari en català.
 - No modifiquis mai els fitxers de dades/: són l'origen. Si cal transformar-los, desa el resultat en una altra carpeta.
 - Abans i després de canviar codi d'estoc/, executa les proves.
 - No instal·lis paquets npm sense preguntar-m'ho.
 - Format de nombres en català: coma decimal i punt de milers.
- Inclou una secció «Dades» que descrigui vendes_cafes_roca_2026.csv: separador punt i coma, coma decimal, UTF-8 i salts de línia CRLF.

4. Permisos: què pot fer sense preguntar-te

Mode a l'app	Què permet	Quan
Demana aprovació (Ask for approval)	Llegeix i edita dins del projecte; pregunta abans de sortir a internet o tocar fitxers externs	Per defecte i durant tot el curs
Aprova per mi (Approve for me)	El mateix, però un agent revisor aprova o denega les peticions en lloc teu	Tasques llargues quan ja confies en el projecte
Accés complet (Full access)	Sense sandbox: qualsevol fitxer de l'ordinador i internet	Gairebé mai. Només en entorns aïllats
Personalitzat	El que indiquis a config.toml	Equips amb normes pròpies

Al terminal funciona igual, amb dues opcions: `--sandbox` (read-only, workspace-write, danger-full-access) i `--ask-for-approval` (on-request, never). En una sessió oberta, `/permissions`. L'opció antiga `--full-auto` està obsoleta.

5. Local, Worktree i desfer

- **Local:** Codex treballa a la teva carpeta. Veus els canvis a l'instant.
- **Worktree:** treballa en una còpia aïllada del repositori (un *git worktree*) per no trepitjar el que tens a mitges. La farem servir a la sessió 2.
- Cada canvi apareix com a **diff**. Pots acceptar-lo, demanar que el refaci o revertir-lo. Amb Git, res és irreversible: `git restore .` desfà el que no has desat.

Si alguna cosa falla. A Windows, si PowerShell no deixa executar l'instal·lador, obre PowerShell com a usuari normal i fes servir exactament l'ordre amb `-ExecutionPolicy Bypass`. Si l'app no troba Git, tanca-la i torna-la a obrir després d'instal·lar-lo. Si la CLI no et deixa iniciar sessió en un ordinador compartit, fes servir `codex login --device-auth`.

□ Codex instal·lat, projecte obert, AGENTS.md revisat i mode «Demana aprovació»

- **Codex · Inici ràpid** · <https://learn.chatgpt.com/codex/quickstart>
- **Codex · App** · <https://learn.chatgpt.com/codex/app>
- **Codex · CLI** · <https://learn.chatgpt.com/codex/cli>
- **Codex · AGENTS.md** · <https://learn.chatgpt.com/codex/agent-configuration/agents-md>
- **Codex · Modes de permisos** · <https://learn.chatgpt.com/codex/permission-modes>
- **Codex · Windows** · <https://learn.chatgpt.com/codex/windows/windows-app>

Bloc 3 · Una landing page a partir d'un brief

Pràctica 2 · pla, construcció, navegador integrat i Markdown.

El brief de Cafès Roca demana una pàgina amb els tres locals, la carta destacada i un formulari de càtering. Primer el pla; després la pàgina; després la revisem al navegador integrat de l'app, com ho faria un client.

Per què començar amb /plan. En mode Plan, Codex llegeix, pregunta i proposa, però no edita. Les preguntes que fa són les decisions que, si no, prendria tot sol: tipografies, què passa en enviar el formulari, si fa servir llibreries. Respondre-les costa un minut i estalvia haver de refer mitja pàgina.

1. Xat nou al projecte. Escriu `/plan` per activar el mode Plan.
2. Enganxa el prompt de planificació i respon les seves preguntes.
3. Quan el pla et convenci, surt del mode Plan i demana-li que l'implementi.
4. Obre `web/index.html` al **navegador integrat** de l'app i revisa-la en escriptori i en mòbil.

Pla de la landing

Llegeix `dades/brief_web_cafes_roca.txt`. Vull la landing que descriu dins de `web/index.html` i un full d'estils a part, sense frameworks ni llibreries externes, que funcioni bé al mòbil. Abans d'escriure res, fes-me les preguntes que necessitis i proposa un pla amb les seccions, els fitxers i com comprovarem que està bé.

Implementar

Endavant amb el pla. Textos en català, presos del brief sense inventar dades. El formulari de càtering valida els camps obligatoris i, en enviar-lo, obre el correu de l'usuari adreçat a `hola@cafesroca.cat` amb les dades emplenades. Quan acabis, obre-la al navegador integrat i comprova que no hi hagi desplaçament horitzontal a 390 px d'amplada.

Iterar amb captures i anotacions

Al navegador integrat, activa el mode d'anotació, marca el que no t'agradi (un botó que no es veu, un espai excessiu) i envia la captura amb un comentari. Codex rep la imatge amb les teves marques.

Correcció amb captura

A la captura que t'adjunto, el botó de càtering de la capçalera queda massa enganxat al text i les targetes dels locals tenen alçades diferents al mòbil. Corregeix-ho sense canviar els colors.

Articles en Markdown convertits en pàgines

A web/articles/ hi ha dos articles en Markdown. Demanem un script que els converteixi en pàgines amb el mateix estil; així, qui escriu articles no haurà de tocar HTML.

De Markdown a pàgines

Crea web/build.mjs: un script de Node sense dependències que converteixi cada .md de web/articles/ en un .html amb la capçalera, el peu i els estils de la landing (títols, paràgrafs, llistes, negretes i enllaços). Afegeix a la landing una secció «Del nostre torrador» amb enllaços als dos articles. Executa l'script i comprova que les pàgines s'obren.

Executar l'script

```
node web/build.mjs
```

Comprovació. La pàgina té una capçalera amb un botó que porta al formulari, els tres locals amb l'adreça i l'horari exactes del brief, els cinc productes amb el preu (flat white 3,00 €, cold brew 3,40 €, croissant 1,90 €, carrot cake 3,80 €, torrada 5,90 €), el formulari i el peu amb hola@cafesroca.cat. Els colors són #3B2A1F, #F4EBDD i #C8553D. Els dos articles existeixen en HTML i la landing els enllaça.

1. Revisa el diff complet a l'app.
2. Fes el commit des de l'app amb un missatge en català, per exemple: «Afegeix la landing de Cafès Roca i els articles».

Si alguna cosa falla. Si s'inventa dades (un quart local, un altre horari), digues-li «fes servir només el que diu el brief» i que ho revisi línia per línia. Si la pàgina es veu sense estils al navegador integrat, comprova la ruta del full d'estils: de vegades Codex l'enllaça des de l'arrel del projecte en lloc de fer-ho des de web/.

☐ Landing revisada en escriptori i mòbil, articles generats i commit fet

- **Codex · Modes (Local, Worktree, Cloud)** · <https://learn.chatgpt.com/codex/environments/modes>
- **Codex · Navegador integrat** · <https://learn.chatgpt.com/codex/browser>
- **Codex · Ordres de barra** · <https://learn.chatgpt.com/codex/reference/slash-commands>

Bloc 4 • Anàlisi tècnica de dades

Pràctica 3 · un script reproducible, gràfics i informe.

Al curs bàsic, ChatGPT calculava les xifres dins del xat. Aquí demanem un script que queda al repositori: qualsevol persona el pot tornar a executar el mes que ve amb dades noves i obtenir el mateix informe.

Què vol dir reproducible. Que les xifres surten d'un codi que pots llegir i tornar a executar, i per tant saps exactament com s'han calculat. Cada nombre de l'informe es pot rastrejar fins a la línia que el calcula, i l'script comprova que les parts sumen el total.

L'script d'anàlisi

Codex avançat per a perfils tècnics · Quadern de pràctiques · barcelonactiva.cat/formacio

Crea `analisi/analisi.mjs`, un script de Node sense dependències que:

1. Llegeixi `dades/vendes_cafes_roca_2026.csv` sense modificar-lo (punt i coma, coma decimal, CRLF) i avisi si alguna fila té un format incorrecte.
 2. Calculi la facturació total, per local, per categoria amb el seu pes en %, per mes i local, les begudes fredes per mes i els cinc productes que facturen més.
 3. Comprovi que les sumes per local, categoria, mes i producte coincideixen amb el total, i s'aturi amb un error si no quadren.
 4. Desi els resultats a `analisi/resultats.json`.
- Executa'l i mostra'm les xifres.

Gràfics

Afegeix a l'script tres gràfics en SVG, sense llibreries, a `analisi/grafics/`: vendes mensuals per local (línies), vendes per categoria (barres horitzontals amb import i %) i begudes fredes per mes (columnes, amb maig i juny destacats). Colors de la marca: Gràcia #3B2A1F, Poblenou #C8553D, Sants #B08B5B. Per a cada gràfic, explica'm per què aquest tipus respon millor la pregunta.

Informe

Genera `analisi/informe.md` en català a partir de `resultats.json`: xifres principals, una taula per local, una per categoria, l'evolució de les begudes fredes i el top 5 de productes, amb els gràfics inserits. Cada xifra ha de sortir del JSON; no escriguis cap nombre a mà.

Comprovació. Facturació del semestre: **104.827,00 €** en 2.487 línies i 35.593 unitats. Poblenou **44.468,90 €** (42,4 %), Gràcia 33.548,00 € i Sants 26.810,10 €. Cafè 31.565,50 € (30,1 %), esmorzars 24.722,30 € (23,6 %). Millor mes: juny, 18.991,60 €. Les begudes fredes passen d'1.226,90 € al gener a 5.198,00 € al juny. Producte que factura més: flat white, 10.293,00 €.

Quin gràfic per a cada pregunta. **Línies** per veure l'evolució en el temps. **Barres horitzontals** per comparar categories amb noms llargs. **Columnes** per a pocs períodes amb un canvi que es vol assenyalar. Els gràfics circulars costen de llegir quan hi ha més de tres parts semblants.

Si alguna cosa falla. Si el total surt deu vegades més gran o més petit, l'script ha llegit malament la coma decimal: demana-li que mostri les tres primeres files ja interpretades. Si proposa instal·lar una llibreria de gràfics, recorda-li la norma d'AGENTS.md.

☐ Script, gràfics i informe generats i xifres comprovades

- **Codex · Prompting** · <https://learn.chatgpt.com/docs/prompting>
- **Codex · Inici ràpid** · <https://learn.chatgpt.com/codex/quickstart>

Bloc 5 · Un dashboard interactiu

Pràctica 4 · especificar abans de construir.

Un dashboard implica moltes decisions petites: quins indicadors, quins filtres, d'on surten les dades. Les escrivim en un `SPEC.md` abans de construir, amb l'ajuda de Codex en mode Plan, i després li demanem que el construeixi seguint aquesta especificació.

Per què una especificació. El `SPEC.md` queda al repositori. Fa de contracte amb l'agent (si es desvia, li assenyaless el punt), de documentació per a qui vingui després i de llista de comprovació: els criteris d'acceptació diuen exactament quines xifres ha de mostrar.

1. Xat nou. Activa el mode Plan amb `/plan` i enganxa el prompt.

Especificació en mode Plan

Vull un dashboard de vendes de Cafès Roca que la direcció i els encarregats puguin obrir des del navegador sense servidor. Fes-me les preguntes que necessitis sobre usuaris, indicadors, filtres, gràfics i disseny. Amb les meves respostes, escriu

dashboard/SPEC.md amb objectiu, dades, contingut, disseny i criteris d'acceptació amb xifres que es puguin comprovar amb analisi/resultats.json.

Respostes de referència, per si vols anar de pressa: filtres per local i per interval de mesos; quatre indicadors (facturació, unitats, preu mitjà per unitat i pes de les begudes fredes); facturació per mes en columnes apilades per local; facturació per categoria; taula de productes ordenable amb el top 5 destacat; colors de la marca; un sol HTML sense llibreries.

Construir seguint l'especificació

Implementa dashboard/SPEC.md. Les dades agregades les genera un script dashboard/genera-dades.mjs que llegeix el CSV i escriu dashboard/dades.js; el dashboard no llegeix el CSV directament. En acabar, obre el dashboard al navegador integrat, prova els filtres i comprova un per un els criteris d'acceptació. Digue's-me quins es compleixen i quins no.

Generar les dades del dashboard

```
node dashboard/genera-dades.mjs
```

Comprovació. Sense filtres: **104.827,00 €** i 35.593 unitats, preu mitjà 2,95 € i begudes fredes 16,8 %. Només Poblenou: **44.468,90 €**. Només juny: **18.991,60 €**, amb les begudes fredes al 27,4 %. Cap error a la consola.

1. Contrasta les tres xifres amb analisi/resultats.json.
2. Al tauler de canvis de l'app, revisa el diff, prepara els fitxers (**stage**) i fes el commit: «Afegeix l'especificació i el dashboard de vendes».

Si alguna cosa falla. Si els imports no quadren per pocs cèntims, demana-li que sumi en cèntims enters i divideixi al final. Si el dashboard surt en blanc, digues-li que miri la consola del navegador integrat i corregeixi l'error.

☐ SPEC.md escrit, dashboard verificat amb els criteris i commit fet

- **Codex · App: revisar i fer commit** · <https://learn.chatgpt.com/codex/app>
- **Codex · Ordres de barra** · <https://learn.chatgpt.com/codex/reference/slash-commands>

Bloc 6 · Context, ús i bones pràctiques

Com treballar moltes hores sense perdre el fil ni el límit.

La finestra de context és tot el que Codex té present en un fil: els teus missatges, els fitxers que ha llegit, la sortida de les ordres. Quan s'omple, respon pitjor i gasta més. Hi ha ordres per controlar-ho.

Ordre	Què fa	Quan
/status	Model, ús del context i límits restants	Abans d'una tasca llarga
/usage	Ús del compte i, si en tens, reinicis de límit desats	Quan vas just
/compact	Resumeix la conversa per alliberar context	Fils llargs que vols continuar
/new	Xat nou al mateix projecte	Cada tasca nova
codex resume · /resume	Reprèn un xat desat (a la CLI)	L'endemà
/fork	Copia el xat en un altre fil o worktree per provar una altra via	Comparar dues solucions
/model · /reasoning	Canvia el model o el nivell de raonament	Baixar a Luna per a tasques mecàniques

Ordre	Què fa	Quan
/fast	Respostes més ràpides a canvi de consumir 2,5 vegades més	Poques vegades

Hàbits que funcionen

- **Una tasca per fil.** En acabar, /new.
- **Peticions verificables:** digues com sabràs que està bé («les proves passen», «el total és 104.827,00 €»).
- **Atura'l i corregeix** tan bon punt vegis que va per mal camí: surt més barat que deixar que acabi.
- **El que repeteixes, a AGENTS.md;** el que és un procediment, a una skill (sessió 2).
- **Un commit després de cada pas bo:** és el teu punt de retorn.

Repàs amb /status

Abans de continuar: quant context portem en aquest fil i quant límit em queda? Si convé, resumeix el que hem fet en cinc línies perquè pugui obrir un xat nou i continuar.

☐ Sé consultar el context i el límit, i quan cal obrir un xat nou

- **Codex · Ordres de barra** · <https://learn.chatgpt.com/codex/reference/slash-commands>
- **Codex · Preus i límits** · <https://learn.chatgpt.com/codex/pricing>
- **Tauler d'ús de Codex** · <https://chatgpt.com/codex/settings/usage>

Repàs de la sessió 1

El que has de tenir fet abans de la sessió 2.

Pràctica	Resultat	Etiqueta de rescat
P1 · Posada a punt	AGENTS.md revisat	p1-posada-a-punt
P2 · Landing	web/index.html i articles	p2-landing
P3 · Anàlisi	analisi/ amb script, gràfics i informe	p3-analisi
P4 · Dashboard	dashboard/ amb SPEC.md	p4-dashboard

Per a la sessió 2. Crea un compte gratuït a GitHub si no en tens, i executa `gh auth login` al terminal per connectar GitHub CLI amb el teu compte. Porta el repositori amb tots els teus commits: el pujarem a GitHub en començar.

Sessió 2 • Repositoris, qualitat i automatització

Treballem com un equip de desenvolupament: GitHub, proves, pull requests i revisió. Adaptem Codex al projecte, el connectem amb altres eines i automatitzem tasques.

Com s'organitza la sessió 2

Del repositori local a GitHub.

Partim del repositori amb els teus commits de la sessió 1 (o de l'etiqueta p4-dashboard). Primer el pugem a GitHub; a partir d'aquí, cada canvi passa per branca, pull request i revisió.

Concepte	En paraules planeres
Repositori	La carpeta del projecte amb tot l'històric de canvis
Commit	Una foto desada dels canvis, amb un missatge que explica què s'ha fet i per què
Branca (branch)	Una línia de treball paral·lela per no tocar la versió bona mentre fas proves
Pull request (PR)	La proposta d'ajuntar una branca amb la principal, amb el seu diff, comentaris i revisió
Worktree	Una segona carpeta del mateix repositori, amb una altra branca, per treballar en dues coses alhora
Fusionar (merge)	Ajuntar una branca amb una altra. Si dues branques canvien les mateixes línies, hi ha un conflicte que algú ha de decidir

Bloc 7 • Git i GitHub amb Codex

Pràctica 5 • pujar el repositori, entendre l'app d'estoc i corregir un error començant per una prova.

Pugem el repositori a GitHub, explorem l'aplicació d'estoc abans de tocar-la i resolem la incidència #12 amb el mètode dels equips professionals: primer una prova que falla, després la correcció.

1. Connectar amb GitHub i pujar el repositori

Iniciar sessió a GitHub CLI (només un cop)

```
gh auth login
```

Crear el repositori al teu compte i pujar-lo

```
gh repo create cafes-roca --public --source . --remote origin --push
```

El creem públic perquè a la pràctica 9 publicarem la web amb GitHub Pages, que als comptes gratuïts necessita un repositori públic. Les dades són fictícies.

2. Entendre abans de tocar

Explorar l'aplicació d'estoc

```
Explica'm com funciona l'aplicació estoc/: d'on surten les dades, com es calcula l'estoc a partir dels moviments, quan entra un producte a les alertes i com es
```

calcula la comanda suggerida. Fes-me un esquema del flux des que arriba una petició a /api/comanda fins que es pinta la taula. No canviïs res.

Arrencar l'aplicació

```
cd estoc
npm start
```

Obre-la a **http://localhost:3000** des del navegador integrat. Hi ha 4 productes en alerta i una comanda de 770,70 €.

3. Incidència #12: primer la prova

La incidència. La Laia, de Gràcia, va comptar 6 litres de llet de civada. El mínim és 6: hauria de sortir a les alertes i a la comanda, i no hi surt. Un client se'n va queixar (opinió número 7).

Reproduir l'error amb una prova

Llegeix la incidència #12 d'estoc/ISSUES.md. Crea una branca codex/incidencia-12. Escribeu a estoc/test/estoc.test.js una prova que reproduïxi exactament el cas (llet de civada a Gràcia, 6 l, mínim 6) i que comprovi que surt a les alertes i a la comanda. Executa les proves i mostra'm que la nova falla. Encara no corregeixis res.

Corregir

Ara corregeix l'error amb el canvi mínim. No toquis les dades ni les altres proves. Executa totes les proves, explica'm la causa en una frase i fes un commit per cada pas: un amb la prova i un altre amb la correcció, amb missatges en català i «(#12)».

Comprovació. La prova nova falla abans de la correcció i passa després: **6 proves en verd**. La causa: estaSotaMinim comparava amb < en lloc de <=. A l'app ara hi ha **8 alertes** i la comanda puja a **872,20 €**.

4. Push i pull request

Des del panell de canvis de l'app: **push** de la branca i **Create pull request**. O des de la terminal:

Amb GitHub CLI

```
git push -u origin codex/incidencia-12
gh pr create --fill
gh pr view --web
```

Revisa el diff a GitHub i fusiona la PR (**Merge pull request**). Després, en local: `git switch main` i `git pull`.

Si alguna cosa falla. Si `gh repo create` diu que el nom ja existeix, fes-ne servir un altre (cafes-roca-2). Si el push demana usuari i contrasenya, torna a executar `gh auth login` i tria HTTPS. Si Codex corregeix l'error canviant el mínim a les dades, rebutja el canvi: AGENTS.md ho prohibeix expressament.

☐ Repositori a GitHub, prova que reproduïx la #12, correcció i PR fusionada

- **Codex · App (Git, commit i PR)** · <https://learn.chatgpt.com/codex/app>
- **Codex · GitHub** · <https://learn.chatgpt.com/codex/third-party/github>
- **GitHub CLI · Manual** · <https://cli.github.com/manual/>

Bloc 8 · Treballar en paral·lel i revisar

Pràctica 6 · dues millores alhora en worktrees, conflicte i revisió.

Les incidències #13 (filtre per local) i #14 (exportar la comanda en CSV) són independents. Les llancem alhora, cadascuna al seu worktree, revisem el codi i les ajuntem.

Com funcionen els worktrees a Codex. Quan tries **Worktree** en lloc de Local, l'app crea una còpia del repositori a \$CODEX_HOME/worktrees amb la seva pròpia branca. Els dos xats treballen sense trepitjar-se, i la teva carpeta principal queda intacta. Quan la feina està bé, la passes a una branca (**Create branch here**, amb el prefix codex/) o la portes a Local amb **Handoff**.

1. Xat nou en mode **Worktree**: prompt de la #14.
2. Sense esperar, un altre xat nou en mode **Worktree**: prompt de la #13.
3. Mentre treballen, mira la llista de xats: cadascun mostra el seu estat.

Worktree A · #14 exportar CSV

Resol la incidència #14 d'estoc/ISSUES.md: funció comandaCsv a src/estoc.js amb la seva prova, endpoint /api/comanda.csv amb BOM perquè l'Excel llegeixi bé els accents, i botó «Descarrega la comanda (CSV)». Executa les proves.

Worktree B · #13 filtre per local

Resol la incidència #13 d'estoc/ISSUES.md: selector de local que filtri el resum, les alertes, la taula i la comanda, i que recordi l'última opció a localStorage. Només canvis a public/. Comprova al navegador integrat que funciona amb cada local.

Revisar abans d'ajuntar

A cada xat, escriu /review. Codex revisa els canvis sense aplicar-los, com ho faria una altra persona de l'equip, i marca els problemes per prioritat. Llegeix tu també el diff: la revisió de l'agent no substitueix la teva.

Revisió des de la terminal

```
codex review --base main
```

Ajuntar i resoldre el conflicte

Crea una branca a cada worktree (**Create branch here**), puja-les i obre dues PR. En fusionar la segona, és probable que GitHub avisi d'un conflicte a style.css: les dues branques han afegit regles al final del mateix fitxer.

Resoldre el conflicte

Estic fusionant codex/filtre-local a main i hi ha un conflicte a estoc/public/style.css. Mostra'm les dues versions, explica'm què volia cada branca i resol-lo conservant-les totes dues. Executa les proves i obre l'aplicació per comprovar que el botó i el selector es veuen bé.

Revisió automàtica a GitHub

- Connecta Codex amb GitHub des de la configuració de Codex a chatgpt.com i activa la **revisió de codi** per al teu repositori.
- A qualsevol PR, escriu un comentari @codex review, o activa la revisió automàtica perquè revisi totes les PR.
- Codex només assenyalava problemes importants (P0 i P1). Les regles de revisió de l'equip van a AGENTS.md, sota ## Code Review Rules (bloc 9).

Demostració: diversos intents al núvol

Amb un entorn cloud configurat, Codex pot provar la mateixa tasca diverses vegades en paral·lel i deixar-te triar la millor solució. Des de la terminal: `codex cloud exec --env ID --attempts 3 "...",` i després `codex cloud diff` i `codex apply`.

Comprovació. Les dues millores són a main, **7 proves en verd**, el CSV es descarrega amb la capçalera `local;codi;producte;lots;quantitat;unitat;import_eur` i el filtre recorda el local quan recarregues la pàgina.

Si alguna cosa falla. Si un worktree no veu els canvis de la sessió 1, és que es va crear des d'un commit antic: crea'n un de nou des de main actualitzat. Si no pots connectar GitHub amb Codex (comptes d'empresa amb restriccions), fes la revisió amb `/review` en local.

□ #13 i #14 fetes en paral·lel, revisades, conflicte resolt i fusionades

- **Codex · Worktrees** · <https://learn.chatgpt.com/codex/environments/git-worktrees>
- **Codex · Revisió de codi** · <https://learn.chatgpt.com/codex/code-review>
- **Codex · Codex cloud** · <https://learn.chatgpt.com/codex/cloud>
- **Codex · Entorns cloud** · <https://learn.chatgpt.com/codex/environments/cloud-environments>

Bloc 9 • Personalitzar l'agent

Pràctica 7 · AGENTS.md d'equip, skills, config.toml, perfils i hooks.

Quatre peces perquè Codex treballi com vol el teu equip sense que li ho hakis de repetir cada vegada. Cadascuna resol un problema diferent.

Peça	Problema que resol	On es troba
AGENTS.md	Normes que valen per a totes les tasques	Arrel del repositori i carpetes; global a <code>~/ .codex/</code>
Skill	Un procediment que es repeteix (amb scripts si cal)	<code>.agents/skills/<nom>/SKILL.md</code> ; les personals, a <code>~/ .agents/skills</code>
config.toml i perfils	Model, raonament, permisos i servidors MCP	<code>~/ .codex/config.toml</code> ; perfils a <code>~/ .codex/<nom>.config.toml</code> ; el del projecte, a <code>.codex/config.toml</code>
Hook	Una cosa que ha de passar sempre, sense dependre que l'agent se'n recordi	<code>.codex/hooks.json</code> o <code>~/ .codex/hooks.json</code>

1. AGENTS.md per a tot l'equip i per carpetes

AGENTS.md d'equip

Amplia l'AGENTS.md de l'arrel amb dues seccions:

- «Flux de treball»: una branca per tasca amb el prefix `codex/`, commits en català en imperatiu amb el número d'incidència i, abans d'una PR, proves en verd i `/review` sense problemes greus.

- «Code Review Rules»: és greu modificar dades/, és greu qualsevol clau o token escrit al codi, tota funció nova d'estoc/src/ ha de tenir la seva prova, els imports en euros s'arrodoneixen al final.

I crea estoc/AGENTS.md amb les normes pròpies de l'aplicació: Node 20 amb mòduls ES, sense dependències, lògica en funcions pures a `src/estoc.js`, proves amb `node:test` i, davant d'un error, primer la prova que el reproduïx.

Comprovar quines instruccions llegeix Codex

```
codex --ask-for-approval never "Resumeix les instruccions que tens per a la carpeta estoc/"
```

2. Una skill per a l'informe setmanal d'estoc

Com funciona una skill. Una carpeta amb un `SKILL.md`: a dalt, un nom i una descripció; a sota, els passos. Codex només carrega la descripció de cada skill; si la teva petició hi encaixa, llegeix la resta. Per això la descripció ha de dir **quan** s'ha de fer servir. Pot incloure scripts que fan la part mecànica. S'invoca amb `$nom`, des de `/skills` o, a l'app, amb `@`.

Crear la skill amb `$skill-creator`

```
$skill-creator Crea una skill de projecte anomenada informe-estoc a .agents/skills/. Ha de generar l'informe setmanal d'estoc de Cafès Roca a informes/estoc_AAAA-MM-DD.md: primer executa les proves (si fallen, s'atura), després un script scripts/informe.mjs que calcula les alertes i la comanda amb les funcions d'estoc/src/estoc.js, i al final afegeix tres línies d'observacions. No modifica estoc/data/ ni envia res. La descripció l'ha d'activar quan demanin l'informe d'estoc o què cal demanar al proveïdor.
```

Fer servir la skill

```
$informe-estoc
```

Comprovació. Es crea `informes/estoc_2026-...md` amb **8 alertes** i una comanda de **872,20 €**. Afegeix `informes/` al `.gitignore`.

3. `config.toml` i perfils

`~/codex/config.toml`

```
model = "gpt-6.1-sol"
model_reasoning_effort = "medium"
approval_policy = "on-request"
sandbox_mode = "workspace-write"
web_search = "cached"

[sandbox_workspace_write]
network_access = false
```

Un **perfil** és un altre fitxer de configuració que s'activa quan el demanes. Des de la versió 0.134, els perfils van en fitxers a part. Al repositori tens `config/revisio.config.toml`: copia'l a `~/codex/`.

`~/codex/revisio.config.toml`

```
model = "gpt-6.1-sol"
model_reasoning_effort = "high"
sandbox_mode = "read-only"
approval_policy = "on-request"
```

Fer servir el perfil

```
codex --profile revisio "Revisa estoc/src/estoc.js i digues-me quins casos límit no cobreixen les proves"
```

4. Un hook que executa les proves després de cada canvi

Com funciona un hook. Una ordre que Codex executa en un moment concret del cicle: abans de fer servir una eina (`PreToolUse`), després (`PostToolUse`), en enviar un prompt, en acabar el torn (`Stop`)... Si l'ordre surt amb el codi 2, el que escriu a la sortida d'error torna a Codex com a resposta, i Codex ho ha

de corregir. Per seguretat, un hook nou o modificat no s'executa fins que el revises i hi confies amb /hooks.

.codex/hooks.json

```
{
  "hooks": {
    "PostToolUse": [
      {
        "matcher": "apply_patch",
        "hooks": [
          {
            "type": "command",
            "command": "node .codex/hooks/proves-estoc.mjs",
            "timeout": 120,
            "statusMessage": "Executant les proves de l'estoc"
          }
        ]
      }
    ]
  }
}
```

Crear el hook

Crea un hook de projecte a .codex/hooks.json que, després de cada edició de fitxers (PostToolUse amb matcher apply_patch), executi node .codex/hooks/proves-estoc.mjs. L'script llegeix l'esdeveniment de l'entrada estàndard; si el canvi afecta estoc/, executa node --test dins d'estoc/ i, si alguna prova falla, surt amb el codi 2 i escriu el resultat a stderr. Ha de funcionar a Windows i a Mac: res de bash.

1. A la terminal, obre codex al projecte i escriu /hooks: revisa el hook i marca'l com a fiable.
2. Demana a Codex un canvi que trenqui una prova expressament («canvia l'arrodoniment de la comanda a Math.round») i observa com el hook l'atura i Codex el desfà.

Més peces, per quan les necessitis. Rules (experimental): regles a ~/.codex/rules/ que permeten, demanen confirmació o prohibeixen ordres concretes, com git push --force. **Subagents**: agents amb instruccions pròpies a .codex/agents/ que Codex llança en paral·lel; es gestionen amb /agents.

☐ **AGENTS.md per nivells, skill que funciona, perfil de revisió i hook de confiança**

- **Codex · AGENTS.md** · <https://learn.chatgpt.com/codex/agent-configuration/agents-md>
- **Codex · Skills** · <https://learn.chatgpt.com/codex/build-skills>
- **Codex · Configuració bàsica** · <https://learn.chatgpt.com/codex/config-file/config-basic>
- **Codex · Referència de config.toml** · <https://learn.chatgpt.com/codex/config-file/config-reference>
- **Codex · Hooks** · <https://learn.chatgpt.com/codex/hooks>
- **Codex · Rules** · <https://learn.chatgpt.com/codex/agent-configuration/rules>
- **Codex · Subagents** · <https://learn.chatgpt.com/codex/agent-configuration/subagents>

Bloc 10 · Connectar eines: MCP i plugins

Pràctica 8 · un navegador real per provar la web.

MCP (Model Context Protocol) és l'estàndard amb què un agent fa servir eines externes: un navegador, la documentació d'una llibreria, Figma, Sentry, GitHub. Connectem Playwright perquè Codex provi la landing en un navegador real.

Com funciona MCP. Un **servidor MCP** és un petit programa que exposa eines amb nom i descripció («obrir pàgina», «fer clic», «emplenar camp»). Codex l'arrenca en començar la sessió, en veu les eines i

decideix quan fer-les servir, com fa amb les seves eines pròpies. Pot ser local (una ordre, normalment amb npx) o remot (una URL amb inici de sessió).

Afegir Playwright

```
codex mcp add playwright -- npx @playwright/mcp@latest
```

Comprovar

```
codex mcp list
```

A l'app: **Configuració > Servidors MCP**. En una sessió, /mcp llista els servidors i les seves eines. La configuració queda a config.toml:

config.toml

```
[mcp_servers.playwright]
command = "npx"
args = ["@playwright/mcp@latest"]
startup_timeout_sec = 30
```

Provar la landing en un navegador real

Amb el servidor MCP de Playwright, obre web/index.html i prova: (1) a 390 × 844 no hi ha desplaçament horitzontal; (2) enviar el formulari buit mostra un avís; (3) amb 3 persones (el mínim és 5) el missatge diu quin camp és incorrecte; (4) els enllaços als dos articles funcionen; (5) no hi ha errors a la consola. Des a captures a web/proves/ i un informe PROVES_NAVEGADOR.md. Si alguna cosa falla, corregeix-la i torna a provar.

Comprovació. La prova 3 sol fallar: el formulari dona un missatge genèric. Després de la correcció diu «Revisa el nombre de persones (entre 5 i 300)». Hi ha tres captures i l'informe a web/proves/.

Altres servidors útils

Servidor	Per a què	Com
Context7	Documentació actualitzada de llibreries i frameworks	codex mcp add context7 -- npx -y @upstash/context7-mcp
OpenAI Docs	La documentació oficial d'OpenAI, per fer preguntes sobre Codex amb fonts	Des de Servidors MCP de l'app
Figma	Llegir dissenys i convertir-los en codi	Servidor remot: https://mcp.figma.com/mcp
Chrome DevTools, GitHub, Sentry	Depurar al navegador, gestionar incidències, llegir errors de producció	Des de Servidors MCP de l'app

Plugins

Un plugin empaqueta skills, servidors MCP, hooks i connexions amb aplicacions per instal·lar-ho tot d'una vegada. A la terminal, /plugins obre el catàleg (l'oficial és openai-curated); a l'app, des del menú de plugins. Els equips poden publicar el seu propi catàleg en un repositori amb codex plugin marketplace add.

Seguretat. Un servidor MCP és codi que s'executa al teu ordinador amb els teus permisos. Instal·la només els d'origen conegut, limita'n les eines amb enabled_tools si no les necessites totes, i recorda que el que llegeix de fora (una web, una incidència) pot contenir instruccions malicioses.

☐ Playwright connectat, landing provada i correcció feta

- **Codex · MCP** · <https://learn.chatgpt.com/codex/extend/mcp>
- **Codex · Plugins** · <https://learn.chatgpt.com/codex/plugins>
- **Playwright MCP** · <https://github.com/microsoft/playwright-mcp>
- **Model Context Protocol** · <https://modelcontextprotocol.io>

Bloc 11 · Automatitzar i publicar

Pràctica 9 · codex exec, tasques programades, GitHub Action i GitHub Pages.

Codex també treballa quan no hi ets: dins d'un script, a una hora fixa o cada vegada que algú obre una pull request. I la landing es publica sola cada cop que canvia.

1. codex exec: Codex dins d'un script

Com funciona codex exec. Executa una tasca sense interfície i acaba. Per defecte, en **només lectura**. El progrés surt per la sortida d'error i la resposta final per la sortida estàndard, de manera que es pot encadenar amb altres ordres. Amb `--output-schema` li dones un esquema JSON i la resposta el compleix; amb `--json` reps cada esdeveniment en una línia, per processar-lo amb un altre programa.

Comanda setmanal en JSON (Mac i Linux)

```
bash automatitzacio/comanda-setmanal.sh
```

Comanda setmanal en JSON (Windows)

```
powershell -ExecutionPolicy Bypass -File automatitzacio\comanda-setmanal.ps1
```

El que executa l'script

```
codex exec \
  --sandbox read-only \
  --output-schema automatitzacio/comanda.schema.json \
  -o informes/comanda_AAAA-MM-DD.json \
  "Calcula la comanda setmanal de Cafès Roca amb les funcions de estoc/src/estoc.js
..."
```

Crear l'esquema i els scripts

Crea a `automatitzacio/`: un esquema JSON `comanda.schema.json` (data; alertes amb local, producte, quantitat i mínim; línies de comanda amb local, codi, lots, quantitat i import; total en euros i observacions; tots els camps obligatoris i sense propietats addicionals) i dos scripts, `comanda-setmanal.sh` i `comanda-setmanal.ps1`, que cridin `codex exec` en només lectura amb aquest esquema i desin el resultat a `informes/comanda_DATA.json`. Prova-ho.

Comprovació. El JSON és vàlid segons l'esquema i indica **8 alertes** i **total_eur: 872.2**.

2. Tasques programades a l'app

1. A l'app, mode Codex: **Programades › Nova tasca**.
2. Projecte `cafes-roca`, cada dilluns a les 8:00, al projecte local.
3. Petició: «Fes servir la skill `$informe-estoc` per generar l'informe d'estoc d'aquesta setmana. No modifiquis cap altre fitxer.»
4. Els resultats apareixen a **Programades**. L'app i l'ordinador han d'estar encesos a aquella hora.

Als plans de pagament, una tasca també es pot activar amb un esdeveniment de Gmail, Slack o GitHub, per exemple quan arriba un correu del proveïdor.

3. La GitHub Action de Codex (demostració)

openai/codex-action@v1 executa Codex a GitHub Actions. Al repositori, `.github/workflows/codex-revisio.yml` revisa cada PR amb les instruccions de `.github/codex/revisio.md` i deixa la revisió com a comentari. Funciona amb una **clau d'API** d'OpenAI desada com a secret `OPENAI_API_KEY`, que es factura a part de la subscripció: per això la fa el formador.

4. Publicar la landing a GitHub Pages

Workflow de GitHub Pages

Crea `.github/workflows/pages.yml` per publicar la carpeta `web/` a GitHub Pages a cada push a main que canviï `web/: checkout, Node 20, node web/build.mjs` per generar els articles i desplegament amb les accions oficials `configure-pages`, `upload-pages-artifact` i `deploy-pages`. Explica'm què fa cada pas i quins permisos necessita.

1. A GitHub: **Settings** > **Pages** > **Source: GitHub Actions**.
2. Commit i push del workflow. A la pestanya **Actions** veuràs l'execució.
3. La web queda a <https://EL-TEU-USUARI.github.io/cafes-roca/>. Obre-la al mòbil.

Si alguna cosa falla. Si el desplegament dona un error de permisos, comprova que el workflow tingui `pages: write` i `id-token: write` i que Pages estigui configurat amb «GitHub Actions». Si codex exec es queixa que no és un repositori, executa'l des de l'arrel del projecte.

❑ Comanda en JSON amb codex exec, tasca programada creada i web publicada

- **Codex · Mode no interactiu (codex exec)** · <https://learn.chatgpt.com/codex/non-interactive-mode>
- **Codex · Tasques programades** · <https://learn.chatgpt.com/codex/automations>
- **Codex · GitHub Action** · <https://learn.chatgpt.com/codex/github-action>
- **GitHub Pages amb Actions** · <https://docs.github.com/en/pages/getting-started-with-github-pages/configuring-a-publishing-source-for-your-github-pages-site>

Bloc 12 · Criteri

Seguretat, dades, costos i quan cal una revisió experta.

Seguretat

Risc	Què fer
L'agent executa alguna cosa destructiva	<code>Sandbox workspace-write</code> i «Demana aprovació». Accés complet només en màquines aïllades. Commit abans de tasques grans
Sortida a internet	Desactivada per defecte al sandbox. Activa-la només quan la tasca ho necessiti, i al núvol limita els dominis
Claus i contrasenyes	Mai al codi ni al xat. En un fitxer <code>.env</code> exclòs amb <code>.gitignore</code> , o com a secrets de GitHub i dels entorns cloud
Injecció de prompts	Una web, una incidència o un PDF poden portar instruccions amagades. Revisa què fa l'agent després de llegir contingut extern
Servidors MCP i plugins	Codi de tercers amb els teus permisos. Només d'origen conegut

Dades i privadesa

- A Plus i Pro, decideixes a **Configuració** > **Controls de dades** si les teves converses serveixen per millorar els models.

- Business i Enterprise no entrenen amb les teves dades per defecte, i l'administrador controla quines funcions hi ha disponibles.
- No pugis al curs repositoris ni dades reals de l'empresa.

Costos

- Amb Plus n'hi ha prou per treballar cada dia amb GPT-6.1 Sol i el nivell de raonament Medium.
- Astra, Extra High, Ultra, /fast i les tasques al núvol esgoten el límit d'ús molt més de pressa.
- La GitHub Action i codex exec amb clau d'API es paguen per ús, a part de la subscripció.

Quan n'hi ha prou amb el vibe coding i quan no

N'hi ha prou amb l'agent i la teva revisió	Cal revisió experta, proves i manteniment
Prototips, landings, eines internes sense dades sensibles	Pagaments, dades personals, autenticació, salut
Scripts d'anàlisi que es comproven amb xifres conegudes	Sistemes amb molts usuaris o que no poden caure
Automatitzacions que només llegeixen	Automatitzacions que escriuen, envien o esborren
Codi que entens quan el llegeixes	Codi que ningú de l'equip sabria mantenir

Llista de comprovació abans de donar res per bo. Proves en verd · xifres contrastades amb una font independent · diff llegit sencer · cap clau al codi · /review sense problemes greus · algú de l'equip ho sabria explicar.

Repte final: el teu projecte

Començar un projecte propi

Vull començar un projecte nou amb Codex: [descriu la teva idea en dues línies]. Abans d'escriure codi: fes-me les preguntes necessàries, proposa l'stack més senzill que funcioni, escriu un SPEC.md amb criteris d'acceptació comprovables i un AGENTS.md amb les normes del projecte, i digues-me com ho provarem. Treballarem en passos petits, amb un commit per pas.

☐ Tinc la meua llista de comprovació i un projecte propi per començar

- **Codex · Sandbox** · <https://learn.chatgpt.com/codex/sandboxing>
- **Codex · Seguretat i aprovacions** · <https://learn.chatgpt.com/codex/permission-modes>
- **Codex · Autenticació** · <https://learn.chatgpt.com/codex/auth>
- **Help Center · Controls de dades** · <https://help.openai.com/en/articles/7730893-data-controls-faq>

Repàs de la sessió 2

Estat final del repositori.

Pràctica	Resultat	Etiqueta de rescat
P5 · Git i GitHub	Repositori a GitHub, #12 corregida amb prova	p5-incidencia-12
P6 · Paral·lel i revisió	#13 i #14 fusionades, conflicte resolt	p6-paral·lel
P7 · Personalitzar	AGENTS.md per nivells, skill, perfil i hook	p7-agent
P8 · MCP	Proves de la landing amb Playwright	p8-mcp
P9 · Automatitzar	codex exec, tasca programada,	p9-automatitzar

Pràctica	Resultat	Etiqueta de rescat
	Action i Pages	

Referència

Com funciona Codex: referència ràpida

El cicle d'una tasca

1. Codex reuneix el context: la teva petició, AGENTS.md (global i del projecte), les skills disponibles i la configuració.
2. El model decideix la següent acció: llegir, cercar, executar una ordre, aplicar un pedaç, fer servir una eina MCP o preguntar-te.
3. Si l'acció surt del sandbox (escriure fora del projecte, internet), demana aprovació segons el mode de permisos.
4. Llegeix el resultat (sortida de l'ordre, error, prova) i torna al pas 2.
5. Quan considera que ha acabat, te'n fa un resum i deixa els canvis com a diff perquè els revisis.

Fitxers que controlen Codex

Fitxer	Per a què	Àmbit
AGENTS.md	Instruccions en llenguatge natural	Global (~/.codex/), repositori i carpetes
config.toml	Model, raonament, permisos, MCP, hooks, funcions	~/.codex/ i .codex/ del projecte de confiança
<nom>.config.toml	Perfil que s'activa amb --profile	~/.codex/
SKILL.md	Procediments reutilitzables	.agents/skills/ i ~/.agents/skills/
hooks.json	Ordres en esdeveniments del cicle	.codex/ i ~/.codex/
*.rules	Permetre, preguntar o prohibir ordres (experimental)	~/.codex/rules/ i .codex/rules/

Sandbox i aprovacions

Sandbox	Llegeix	Escriu	Internet
read-only	Sí	No	No
workspace-write	Sí	Al projecte (i a /tmp)	No, tret que l'activis
danger-full-access	Sí	Tot	Sí

La política d'aprovació decideix si et pregunta en sortir del sandbox: on-request (pregunta) o never (no pregunta: el sandbox és l'únic límit). A macOS el sandbox fa servir Seatbelt; a Linux i WSL2, bubblewrap; a Windows, un sandbox natiu.

Ordres de barra més utilitzades

Ordre	Què fa
/init	Genera un AGENTS.md per al projecte
/plan	Activa o desactiva el mode Plan: pregunta i proposa sense editar
/review	Revisa els canvis sense commit o respecte a una branca
/model · /reasoning	Model i nivell de raonament
/permissions	Mode de permisos (CLI)

Ordre	Què fa
/status · /usage	Context, límits i ús del compte
/compact · /new · /fork	Gestionar el fil
/worktree · /local · /cloud	On s'executa el xat (app)
/mcp · /plugins · /skills · /hooks	Extensions
/goal	Objectiu persistent per a una tasca llarga
/side	Conversa lateral temporal que no embruta el fil
/diff	Diff de Git, també de fitxers nous (CLI)

Codex CLI: xuleta

Ordres de terminal

```

codex                                # sessió interactiva a la carpeta actual
codex "explica aquest repo"          # comença amb un prompt
codex -m gpt-6-luna                  # triar el model
codex --profile revisio              # fer servir un perfil
codex -s read-only -a on-request     # sandbox i aprovacions
codex resume --last                  # reprendre l'últim xat
codex exec "..."                     # sense interacció (scripts)
codex exec --json "...              # esdeveniments en JSONL
codex review --base main             # revisar canvis respecte a main
codex mcp add NOM -- ORDRE
codex mcp list
codex cloud exec --env ID --attempts 3 "...
codex apply ID_TASCA                 # portar a local el diff d'una tasca cloud
codex login status
codex update

```

- **Codex · Ordres de la CLI** · <https://learn.chatgpt.com/codex/reference/commands>
- **Codex · Ordres de barra** · <https://learn.chatgpt.com/codex/reference/slash-commands>
- **Codex · Configuració avançada** · <https://learn.chatgpt.com/codex/config-file/config-advanced>
- **Codex · Exemple de config.toml** · <https://learn.chatgpt.com/codex/config-file/config-sample>
- **Codex · Sandbox** · <https://learn.chatgpt.com/codex/sandboxing>

Casos d'ús

Dia a dia

Entendre un projecte heretat. Et passen un repositori que ningú no va documentar.

Explica'm aquest repositori com si fos el meu primer dia: per a què serveix, com s'engega, on és la lògica principal i quines parts semblen fràgils. Fes-me un mapa de carpetes. No canviïs res.

Netejar i unir fitxers. Exportacions de sistemes diferents que cal ajuntar cada mes.

A la carpeta exports/ hi ha tres CSV de vendes amb columnes diferents. Escript un script que els unifiqui en un sol CSV amb data, client, producte i import, que avisi de les files que no pot interpretar i que no toqui els originals.

Canviar noms i ordenar en lot. Centenars de fotos o factures amb noms sense sentit.

Proposa un pla per canviar el nom dels PDF de factures/ amb el format AAAA-MM-DD_proveedor_importe.pdf llegint les dades de cada factura. Ensenya'm la llista de canvis abans d'aplicar-los i desa'n un registre per poder desfer-los.

Ordres que no recordes. Git, PowerShell, ffmpeg...

Necessito reduir tots els vídeos MP4 d'aquesta carpeta a 720p i a menys de 20 MB per enviar-los per correu. Dona'm l'ordre, explica'm cada part i prova-la primer amb un sol fitxer.

Tècnic

Proves per a codi sense proves. Abans de tocar res important.

Escriu proves per a src/facturacion.js que cobreixin el comportament actual, inclosos els casos límit (imports 0, negatius, arrodoniments). No canviïs el codi: si trobes un error, anota'l en un comentari de la prova.

Migració de versió. Actualitzar una dependència o un framework. En mode Plan.

Vull passar aquest projecte de Node 18 a Node 22. Revisa quines dependències i API canvien, proposa el pla en passos petits amb les proves que validen cadascun i comença només quan l'aprovi.

Depurar amb l'error al davant. Una fallada a producció amb la seva traça.

T'enganxo la traça de l'error i el log. Troba la causa, escriu una prova que el reproduïxi i proposa la correcció mínima. Explica'm per què les proves actuals no el detectaven.

Revisió abans de la PR. Que una altra mirada passi pel codi.

Revisa els meus canvis respecte a main amb atenció especial a la seguretat, la gestió d'errors i el rendiment. Prioritza els problemes i digues-me quins bloquejarien la PR.

Projectes personals

La teva web o portafoli. Publicat de franc a GitHub Pages.

Crea la meua web personal d'una sola pàgina amb la meua presentació, tres projectes amb imatge i enllaç, i un formulari de contacte que obri el correu. HTML i CSS sense llibreries, adaptable al mòbil. Després prepara el workflow per publicar-la a GitHub Pages.

Control de despeses. Amb els extractes del banc en CSV.

Escriu un script que llegeixi els CSV d'extractes de la carpeta banco/, classifiqui cada moviment en categories que jo pugui editar en un fitxer JSON i generi un informe mensual amb un gràfic per categoria. Les dades no surten del meu ordinador.

Una app petita per a casa. Llista de la compra, torns, receptes.

Vull una aplicació web per planificar els menús de la setmana i generar la llista de la compra. Escriu primer un SPEC.md amb el mínim que ha de fer i pregunta'm el que necessitis. Desa les dades al navegador.

Aprendre un llenguatge nou. Amb un projecte real i explicacions.

Vull aprendre Python fent un projecte: un script que descarregui el temps de la meua ciutat cada matí i me'l resumeixi. Ves pas a pas, explica'm cada concepte nou quan aparegui i deixa'm escriure algunes parts a mi.

Empresa

Eina interna. Substituir un full de càlcul que ja no dona més de si. En mode Plan.

Avui gestionem les reserves de sales amb un full de càlcul. Vull una aplicació interna senzilla amb usuaris, reserves i avisos de solapament. Fes-me les preguntes necessàries i escriu el SPEC.md abans de proposar tecnologia.

Informe setmanal automàtic. Dades que algú copia a mà cada dilluns.

Crea una skill informe-semanal que llegeixi els CSV de ventas/, calculi els indicadors que et detallo i generi un informe en Markdown. Després prepara una tasca programada per a cada dilluns a les 8:00.

Documentació del codi. Perquè algú nou hi pugui començar a treballar.

Genera la documentació per a desenvolupadors d'aquest repositori: README amb instal·lació i arrencada, arquitectura amb un diagrama Mermaid, i un AGENTS.md amb les normes que dedueixes del codi. Marca el que no puguis confirmar.

Revisió de cada pull request. Qualitat homogènia a l'equip.

Escriu a AGENTS.md una secció «Code Review Rules» amb les nostres normes: [les teves normes]. Prepara un workflow amb la GitHub Action de Codex que revisi cada PR amb aquestes regles i hi deixi un comentari.

Preguntes freqüents

Cal saber programar?

N'hi ha prou que et moguis amb soltesa per un terminal i sàpigues llegir codi senzill per revisar el que fa l'agent. Si no has obert mai un terminal, comença per «Treballa amb ChatGPT i Codex».

Quin compte necessito?

ChatGPT Plus o superior per fer totes les pràctiques amb el teu compte. Amb el pla gratuït, Codex funciona a l'app d'escriptori amb GPT-6 Luna, però el límit s'acaba aviat; pots seguir cada pràctica des de la seva etiqueta al repositori i refer-la després.

Puc fer servir els ordinadors del Cibernàrium?

Sí, sempre que estiguin habilitats per instal·lar l'app de ChatGPT, Codex CLI, Git, Node.js i GitHub CLI. Et recomanem portar ordinador propi: la configuració queda feta i pots continuar treballant després.

App d'escriptori o terminal?

Totes dues. L'app és més còmoda per revisar diffs, fer servir el navegador integrat, worktrees i tasques programades. El terminal és imprescindible per a codex exec, perfils, hooks i treball en servidors. Comparteixen configuració.

Quin model faig servir?

GPT-6.1 Sol amb raonament Medium per a gairebé tot. GPT-6 Luna per a tasques mecàniques o quan vas just de límit. Astra o nivells alts de raonament, només per a problemes difícils.

Codex pot espatllar alguna cosa al meu ordinador?

Amb el sandbox per defecte només escriu dins del projecte i no surt a internet sense preguntar-te. Treballa amb Git i fes commits sovint: qualsevol canvi es pot desfer. No facis servir Accés complet fora d'entorns aïllats.

OpenAI entrena amb el meu codi?

En comptes personals depèn del teu ajust a Controls de dades. A Business, Enterprise i Edu, per defecte no. Al curs treballem amb dades fictícies.

Quina diferència hi ha entre AGENTS.md i una skill?

AGENTS.md són normes que s'apliquen sempre. Una skill és un procediment que es carrega només quan cal i que pot incloure scripts.

Funciona a Windows?

Sí. L'app, la CLI i l'extensió de VS Code funcionen de manera nativa a Windows amb PowerShell i un sandbox propi. WSL2 és opcional.

Què passa si se m'acaba el límit a classe?

Canvia a GPT-6 Luna, que gasta molt menys, o continua des de l'etiqueta de la pràctica (`git switch -c mi-pX pX-...`). El formador fa cada pràctica en directe.

He de pagar la GitHub Action?

L'Action fa servir una clau d'API que es factura per ús, a banda de la subscripció. Al curs la mostra el formador. La revisió amb `@codex review` a GitHub sí que entra al pla Plus.

Quina diferència hi ha amb Claude Code?

És l'agent equivalent d'Anthropic. El Cibernàrium ofereix «Claude Code per a perfils tècnics» amb la mateixa estructura i el mateix cas, per comparar les dues eines amb criteri.

Glossari

Terme	Definició
Agent	Un model que decideix accions (llegir, executar, editar), les fa i en revisa el resultat fins que acaba la tasca.
Codex	L'agent de programació d'OpenAI. Mode de l'app d'escriptori de ChatGPT, CLI, extensió d'IDE i servei al núvol.
Codex CLI	Codex al terminal. S'instal·la amb l'script oficial, npm o Homebrew i s'obre amb <code>codex</code> .
Codex cloud	Codex executant-se en una màquina virtual d'OpenAI sobre un repositori de GitHub, amb tasques en paral·lel i diversos intents.
GPT-6.1 Sol	Model recomanat per a Codex des del 29 de setembre de 2026.
GPT-6 Luna	Model ràpid i eficient; el que tenen disponible els plans Free i Go.
GPT-6 Astra	El model més capaç, amb ús limitat a Plus.
Nivell de raonament	Quant pensa el model abans d'actuar: Light, Medium, High, Extra High, Max i Ultra.
Finestra de context	Tot el que el model té present en un fil: missatges, fitxers llegits, sortides d'ordres.
Límit d'ús	Missatges disponibles per finestra de cinc hores i per setmana, segons el pla i el model.
Sandbox	Perímetre tècnic que limita quins fitxers pot escriure Codex i si pot sortir a internet.
Política d'aprovació	Quan et pregunta Codex abans d'actuar fora del sandbox: <code>on - request</code> o <code>never</code> .
Mode de permisos	A l'app: Demana aprovació, Aprova per mi, Accés complet o Personalitzat.
Local	Codex treballa directament a la carpeta del teu projecte.
Worktree	Còpia de treball del repositori amb la seva pròpia

Terme	Definició
	branca, per fer tasques en paral·lel sense trepitjar-se.
Handoff	Passar un xat de Worktree a Local, o a l'inrevés, amb els seus canvis.
Mode Plan	Codex pregunta i proposa un pla sense editar fitxers. S'activa amb <code>/plan</code> .
AGENTS.md	Fitxer d'instruccions del projecte que Codex llegeix abans de cada tasca.
Code Review Rules	Secció d'AGENTS.md amb les regles que Codex aplica quan revisa pull requests a GitHub.
config.toml	Fitxer de configuració de Codex: model, raonament, permisos, servidors MCP, hooks.
Perfil	Fitxer <code>~/.codex/<nom>.config.toml</code> que s'activa amb <code>--profile nom</code> .
Skill	Carpeta amb un SKILL.md (i scripts opcionals) que ensenya un procediment a Codex. S'invoca amb <code>\$nom</code> .
Hook	Ordre que s'executa automàticament en un esdeveniment del cicle de l'agent, com ara després d'editar un fitxer.
Rules	Regles experimentals que permeten, pregunten o prohibeixen ordres concretes.
Subagent	Agent amb instruccions pròpies que Codex llança per a una part de la tasca, sovint en paral·lel.
MCP	Model Context Protocol: estàndard per connectar un agent amb eines externes mitjançant servidors.
Servidor MCP	Programa que exposa eines (obrir una web, consultar documentació) que Codex pot fer servir.
Plugin	Paquet instal·lable de skills, servidors MCP, hooks i connexions amb aplicacions.
codex exec	Execució de Codex sense interacció, per a scripts i processos automàtics.
Esquema JSON	Descripció de la forma que ha de tenir un JSON. Amb <code>--output-schema</code> , la resposta de Codex la compleix.
Tasca programada	Tasca que l'app executa a una hora o amb una freqüència fixa, o quan passa un esdeveniment.
GitHub Action de Codex	<code>openai/codex-action</code> : executa Codex a GitHub Actions amb una clau d'API.
Repositori	Carpeta d'un projecte amb tot l'historial de canvis gestionat per Git.
Commit	Conjunt de canvis desat a l'historial amb un missatge.
Branca	Línia de treball paral·lela dins d'un repositori.
Pull request	Proposta per fusionar una branca amb una altra, amb diff, comentaris i revisió.
Merge i conflicte	Fusionar branques. Hi ha conflicte quan dues branques canvien les mateixes línies i algú ha de decidir.
Diff	Comparació línia a línia entre dues versions d'un fitxer.
Prova automàtica	Codi que comprova que un altre codi fa el que ha de fer. Aquí, amb <code>node:test</code> .
GitHub Pages	Servei de GitHub que publica una web estàtica des

Terme	Definició
	d'un repositori.
Vibe coding	Construir programari descrivint el que vols i deixant que un agent escrigui el codi. Amb criteri: especificar, verificar i revisar.
Injecció de prompts	Instruccions malicioses amagades en contingut que l'agent llegeix (una web, un fitxer) perquè faci una cosa que no li has demanat.

Documentació oficial

Començar

- **Inici ràpid** · <https://learn.chatgpt.com/codex/quickstart>
- **App d'escriptori** · <https://learn.chatgpt.com/codex/app>
- **Codex CLI** · <https://learn.chatgpt.com/codex/cli>
- **Extensió IDE** · <https://learn.chatgpt.com/codex/ide>
- **Codex cloud** · <https://learn.chatgpt.com/codex/cloud>
- **Windows** · <https://learn.chatgpt.com/codex/windows/windows-app>
- **Novetats** · <https://learn.chatgpt.com/codex/whats-new>
- **Changelog** · <https://learn.chatgpt.com/codex/changelog>

Models, plans i permisos

- **Models** · <https://learn.chatgpt.com/codex/models>
- **Triar model** · <https://learn.chatgpt.com/codex/model-selection>
- **Preus i límits** · <https://learn.chatgpt.com/codex/pricing>
- **Modes de permisos** · <https://learn.chatgpt.com/codex/permission-modes>
- **Sandbox** · <https://learn.chatgpt.com/codex/sandboxing>
- **Help Center · Codex amb el teu pla** · <https://help.openai.com/en/articles/11369540>
- **Help Center · ChatGPT Work i Codex** · <https://help.openai.com/en/articles/20001275>
- **Preus de ChatGPT** · <https://chatgpt.com/pricing>

Configurar i ampliar

- **AGENTS.md** · <https://learn.chatgpt.com/codex/agent-configuration/agents-md>
- **config.toml bàsic** · <https://learn.chatgpt.com/codex/config-file/config-basic>
- **Referència de configuració** · <https://learn.chatgpt.com/codex/config-file/config-reference>
- **Skills** · <https://learn.chatgpt.com/codex/build-skills>
- **Hooks** · <https://learn.chatgpt.com/codex/hooks>
- **MCP** · <https://learn.chatgpt.com/codex/extend/mcp>
- **Plugins** · <https://learn.chatgpt.com/codex/plugins>
- **Subagents** · <https://learn.chatgpt.com/codex/agent-configuration/subagents>
- **Rules** · <https://learn.chatgpt.com/codex/agent-configuration/rules>

Git, núvol i automatització

- **Modes Local, Worktree i Cloud** · <https://learn.chatgpt.com/codex/environments/modes>
- **Worktrees** · <https://learn.chatgpt.com/codex/environments/git-worktrees>
- **Entorns cloud** · <https://learn.chatgpt.com/codex/environments/cloud-environments>
- **Revisió de codi** · <https://learn.chatgpt.com/codex/code-review>
- **Integració amb GitHub** · <https://learn.chatgpt.com/codex/third-party/github>

- **codex exec** · <https://learn.chatgpt.com/codex/non-interactive-mode>
- **GitHub Action** · <https://learn.chatgpt.com/codex/github-action>
- **Tasques programades** · <https://learn.chatgpt.com/codex/automations>

Referència

- **Ordres de barra** · <https://learn.chatgpt.com/codex/reference/slash-commands>
- **Ordres de la CLI** · <https://learn.chatgpt.com/codex/reference/commands>
- **Glossari oficial** · <https://learn.chatgpt.com/codex/glossary>
- **Repositori de Codex a GitHub** · <https://github.com/openai/codex>
- **Tauler d'ús** · <https://chatgpt.com/codex/settings/usage>