a) $\mathcal{L}$ libre de contexto $\Rightarrow$ $\mathcal{L}^2$ libre de contexto

Sea $G = \langle N, T, P, S \rangle$.
Definimos $G' = \langle N \cup \{S'\}, T, P', S' \rangle$.

$P' = \{S' \to SS\} \cup P$

b) $\mathcal{L}$ libre de contexto $\Rightarrow$ $\forall n \in \mathbb{N}$, $\mathcal{L}^n$ libre de contexto

Sea $G = \langle N, T, P, S \rangle$.
Definimos $G_n = \langle N \cup \{S_n\}, T, P_n, S_n \rangle$.

Para n fijo, $P_n = \{ S_n \to \underbrace{S \cdots S}_{n \text{ veces}} \} \cup P$

c) $\mathcal{L}$ libre de contexto $\Rightarrow$ $\mathcal{L}^*$ libre de contexto

Sea $G = \langle N, T, P, S \rangle$.
Definimos $G' = \langle N \cup \{S'\}, T, P', S' \rangle$.

$P' = \{S' \to SS' \mid \lambda\} \cup P$

d) $\mathcal{L}$ libre de contexto $\Rightarrow$ $\mathcal{L}^r$ libre de contexto

Sea $G = \langle N, T, P, S \rangle$.
Definimos $G' = \langle N, T, P', S \rangle$

$$P' = \{ X \to Y_K \cdots Y_1 \; : \; X \to Y_1 \cdots Y_K \in P \}$$

Invertimos todos los cuerpos de todas las producciones.

e) $\mathcal{L}_1$ y $\mathcal{L}_2$ libres de contexto $\Rightarrow$ $\mathcal{L}_1 \cup \mathcal{L}_2$ libres de contexto

Sean $G_1 = \langle N_1, T_1, P_1, S_1 \rangle$ y $G_2 = \langle N_2, T_2, P_2, S_2 \rangle$
Definimos $G = \langle N_1 \cup N_2 \cup \{S\}, T_1 \cup T_2, P, S \rangle$

$$P = P_1 \cup P_2 \cup \{ S \to S_1 \mid S_2 \}$$