Ejercicio 1.
Sean las hileras x = ct, y = ab. Calcular

a) x^1
b) x^2
c) x^3
d) x^R
e) $x^R y$
f) $y^R x^R$
g) $x^R y^2 y^R$
h) $x^2 y^3$

Ejercicio 2.
Sean $L_1 = \{ a^n b^{2k} \ / \ n \geq 0 \text{ y } k \geq n \}$ $L_2 = \{ 0^m 1^n \ / \text{ m impar y n par, ó m par y n par } \}$
Determinar para cada una de las siguientes cadenas si $\in$ o $\notin$ al lenguaje indicado.

a) $a\ b^4$ ....L_1
b) a b ....L_1
c) λ ....L_1
d) a^5 ....L_1
e) $0^3\ 1^3$.........L_2
f) $0^4\ 1^8$..........L_2
g) $0^3\ 1^2$.........L_2
h) 0^9 ....L_2
i) 1^4...................... L_2
j) $0^3\ 1^6\ a^3\ b^8$ ....$L_1 \bullet L_2$
k) $a^6\ b^8\ 0^4$.............$L_1 \bullet L_2$
l) $1\ a\ b^4$.................$L_2 \bullet L_1$

Ejercicio 3.
Para cada uno de los siguientes lenguajes, dar al menos 3 cadenas de distinta longitud:
a) $L = \{ a^k b^k \ / \ k \geq 0 \}$
b) $L = \{ a^k b^k \ / \ k \geq 1 \}$
c) $L = \{ a^k b^j \ / \ k \geq 0 , j \geq 1 \}$
d) $L = \{ a^k b^j \ / \ k \geq 1 , j \geq 0 \}$
e) $L = \{ x \ / \ x \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}^*$ y x es un número par}
f) $L = \{ x \ / \ x \in \{a, b, c, d\}^*$ y x contiene la subcadena ab y x no contiene la subcadena bc}
g) $L = \{ x^{2k+1} \ / \ x \in \{a, b, c\}^*$ y la longitud de x es múltiplo de 4 y x termina en bb y $k \geq 0\}$
h) $L = \{m^R \ / \ m \in \{0,1\}^*$ y m forma un número binario par}

Ejercicio 4.
Sean Σ_1 y Σ_2 alfabetos, $\Sigma_1 = \{ a, b\}$ y $\Sigma_2 = \{ a, b, c\}$, y L_1, L_2 y L_3 lenguajes
$L_1 = \{ a^i b^j \ / \ i \geq 1, j \geq 1 \}$ $L_2 = \{ b^i c^j \ / \ i \geq j \geq 1 \}$ $L_3 = \{ a^i b^j c^i \ / \ i \geq 1, j \geq 1 \}$

Determinar si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa.
a) L_1 es un lenguaje sobre Σ_1.
b) L_2 es un lenguaje sobre $\Sigma_1 \cup \Sigma_2$.
c) L_2 es un lenguaje sobre $\Sigma_1 \cap \Sigma_2$.
d) L_3 es un lenguaje sobre $\Sigma_1 \cup \Sigma_2$.
e) L_3 es un lenguaje sobre $\Sigma_1 \cap \Sigma_2$.
f) L_1 es un lenguaje sobre $\Sigma_1 - \Sigma_2$.
g) $L_1 \cup L_2$ es un lenguaje sobre Σ_1.
h) $L_1 \cup L_2$ es un lenguaje sobre $\Sigma_1 \cap \Sigma_2$.
i) $L_1 - L_2$ es un lenguaje sobre Σ_1.

Ejercicio 5.
Definir por comprensión los siguientes lenguajes:

L_1 = { ab, aabb, aaabbb, aaaabbbb, , ...}
L_2 = { aab, aaaabb, aaaaaabbb, aaaaaaaabbbb, ...}
L_3 = { zz, ztz, zttz, zztzz, zzttzz, zzztzzz, zzzttzzz, zzzztzzzz, zzzzttzzzz, zzzzztzzzzz, zzzzzttzzzzz, ...}

Ejercicio 6.
Sean $L_1=\{\lambda\}$, $L_2=\{aa, ab, bb\}$, $L_3=\{\lambda, aa, bb\}$ y $L_4=\emptyset$, definidos sobre $\Sigma=\{a,b\}$.
Obtener a) $L_1 \cup L_2$, b) $L_1 \cup L_3$, c) $L_1 \cup L_4$, d) $L_1 \cap L_2$, e) $L_2 \cap L_3$, f) $L_3 \cap L_4$, g) $L_1 \cap L_4$

Ejercicio 7.
En cada caso dar, si es posible, un lenguaje L (que no sea vacío) que satisfaga la condición correspondiente:

a) $\{a^k b^{2n} c^n \ / \ n, k > 0 \} \subset L$, para L lenguaje finito
b) $\{a^k b^{2n} c^n \ / \ n, k > 0 \} \subset L$, para L lenguaje infinito
c) $L \subset \{a^n b^n c^k \ / \ k > 0 \text{ y } n > k\}$, para L lenguaje finito
d) $L \subset \{a^n b^n c^k \ / \ k > 0 \text{ y } n > k\}$, para L lenguaje infinito

Ejercicio 8.
Describir, si es posible mediante un único conjunto, las siguientes operaciones:

a) $\{ a^k b^n d^{k+n} g^i h^s \ / \ k, n, i, s \geq 0 \text{ y } i \neq s\} \cup \{ a^k b^n d^{k+n} g^i h^s \ / \ k, n, i, s \geq 0 \text{ y } i = s\}$
b) $\{ a^k b^n d^{k+n} g^i h^s \ / \ k, n, i, s \geq 0 \text{ y } i \neq s\} \cap \{ a^k b^n d^{k+n} g^i h^s \ / \ k, n, i, s \geq 0 \text{ y } i = s\}$
c) $\{ a^n b^{2k} \ / \ n, k \geq 0\} \cap \{a^{2n+1} b^k \ / \ n, k \geq 0\}$
d) $\{ a^n b^{2k} \ / \ n, k \geq 0\} \cup \{a^{2n+1} b^k \ / \ n, k \geq 0\}$
e) $\{ a^n b^{2k} \ / \ n, k \geq 0\} - \{a^{2n+1} b^k \ / \ n, k \geq 0\}$

Ejercicio 9.
Dado el siguiente lenguaje:

$L=\{\lambda, a\}$,

a) Obtener L^n para n = 0, 1, 2 y 3.
b) Cuántos elementos tiene L^n para un n arbitrario?

Ejercicio 10.
Sea $\Sigma = \{1\}$.

a) ¿Es posible decir que para todo número natural *n* hay alguna palabra $w \in \Sigma^*$ para la cual $|w| = n$?
b) Si w es una cadena de Σ^* para la cual $|w| = n$, es única?
c) Qué ocurriría si $\Sigma = \{1,2\}$?

Ejercicio 11.
Decidir si dado $\Sigma = \{a, b\}$ vale :

$\lambda \in \Sigma$, $\lambda \subseteq \Sigma$, $\lambda \in \Sigma^+$, $\lambda \in \Sigma^*$, $\Sigma^0 = \{ \lambda \}$, $\Sigma^0 = \lambda$