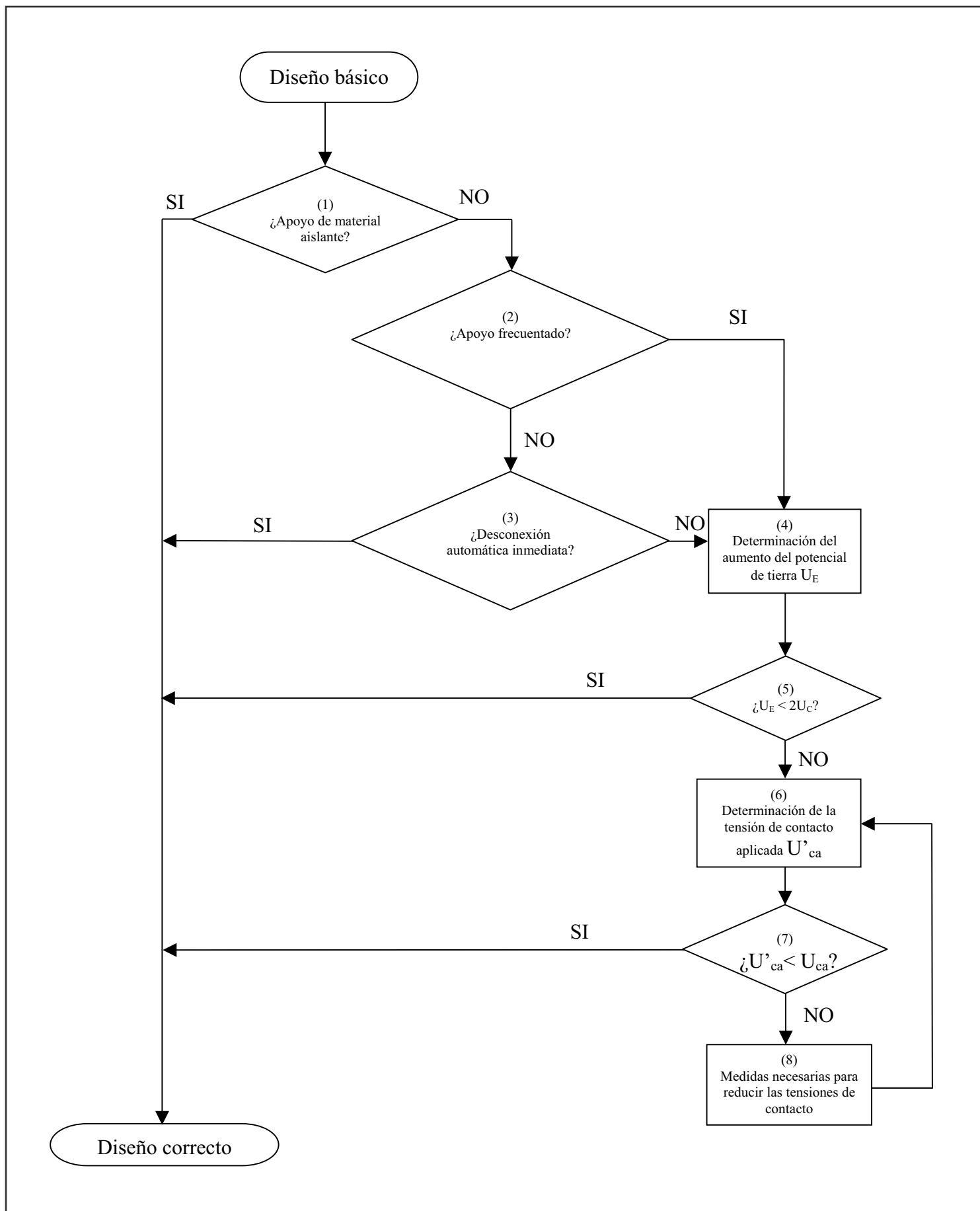


Figura 3. Esquema del diseño de sistemas de puesta a tierra respecto a las tensiones de contacto admisibles



Donde:

(1) Para madera y apoyos no conductores, las faltas a tierra no son posibles en la práctica y no hay ninguna prescripción para el sistema de puesta a tierra.

(2) En el caso de tratarse de apoyos frecuentados definidos en el apartado 7.3.4.2, el criterio para la seguridad de las personas debe ser cuidadosamente comprobado.

(3) En aquellos casos en que la línea esté provista con desconexión automática inmediata (en un tiempo inferior a 1 segundo) para su protección, en el diseño del sistema de puesta a tierra de los apoyos no frecuentados no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles indicados en el apartado 7.3.4.1, ya que se puede considerar despreciable la probabilidad de acceso y la coincidencia de un fallo simultáneo. En definitiva, el diseño del sistema de puesta a tierra se considerará satisfactorio desde el punto de vista de la seguridad de las personas, sin embargo, el valor de la resistencia de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

(4) El aumento de potencial de tierra U_E debe calcularse en el punto donde se produce la falta. Los pasos a dar son:

- Determinar el valor de la corriente de falta de la línea, $I_F = 3I_0$
- Determinar el reparto de la corriente de falta, I_E , conociendo las impedancias del sistema de tierras de la línea.

La corriente a tierra durante una falta viene dada por:

$$I_E = r \times 3I_0 = r \times I_F$$

donde

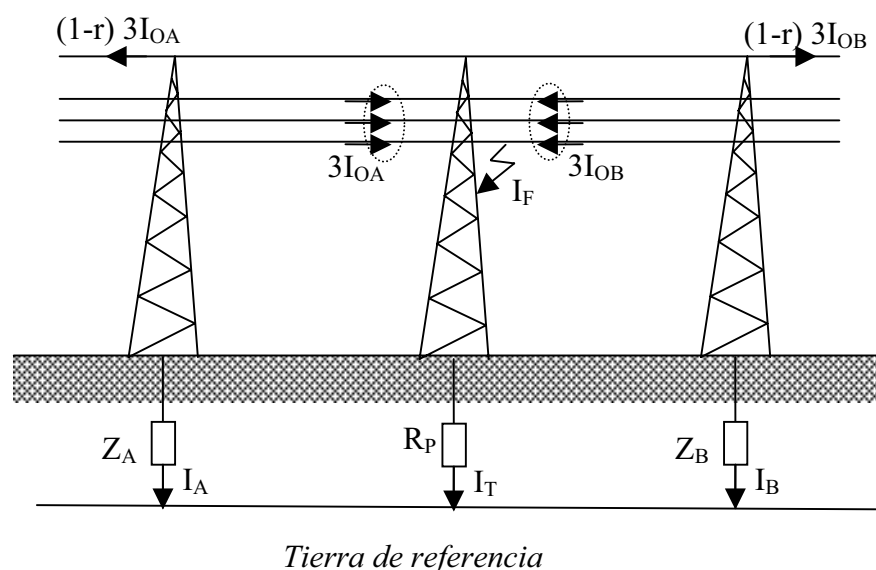
I_0 es la corriente homopolar o de secuencia cero durante la falta.

r , factor de reducción por efecto inductivo debido a los cables de tierra, viene determinado por la relación entre la corriente que contribuye a la elevación del potencial de la instalación de tierra (I_E) y la suma de las corrientes de secuencia cero del sistema trifásico hacia la falta ($3I_0$). Para la distribución de corriente equilibrada de una línea aérea, el factor de reducción de un cable de tierra, puede ser calculado sobre la base de la impedancia propia del cable de tierra, Z_{EW-E} , y la impedancia mutua entre los conductores de fase y el cable de tierra Z_{ML-EW} .

$$r = 1 - \frac{Z_{ML-EW}}{Z_{EW-E}}$$

La figura 4 muestra la falta sobre un apoyo, el reparto de la corriente de falta conforme a las impedancias del sistema de tierras y la corriente por efecto inductivo sobre los cables de guarda,

Figura 4. Distribución de corrientes en caso de defecto a tierra



La corriente a tierra resultante, I_E , se reparte entre el propio apoyo de la falta y los apoyos colindantes a ambos lados de la línea:

$$I_E = r \times 3I_0 = I_T + I_A + I_B$$

La impedancia a tierra se podrá obtener por medición o cálculo, teniendo en cuenta el efecto de los cables de tierra y de los apoyos colindantes (Figura 5)