صدر توجيه خادم الحرمين الشريفين الملك فهد بن عبد العزيز ،حفظه الله، بإعادة بناء جامع الملك عبد العزيز بالخرج على نفقته الخاصة ووجه حفظه الله صاحب السمو الملكي الامير سلمان بن عبد العزيز رئيس الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض بالإشراف شخصيا على ذلك، حيث كلف سموه الكريم مركز المشاريع والتخطيط بالهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض بمتابعة اعمال التصميم والتنفيذ للجامع.

يتميز موقع الجامع بارتباطه بمنشآت تاريخية تشكل جزءاً من تراث المنطقة ،إضافة الى وجوده وسط المنطقة التجارية وعلى قارعة الطريق الرئيسي الموصل الى مدينة الرياض. وبذا سيصبح منارة للخير وعنصر جذب للقاطنين والقادمين للمنطقة ومنطلقاً لتحسين مركز المدينة.

تميز تصميم المسجد وعناصره الاخرى وعمارته بنهج العمارة الاسلامية والمحلية ، وتمثل ذلك في تكوين المصلى الرئيسي ، السرحة الخارجية ، والأروقة المحيطة ، بحيث تكوّن فراغ المصلى الرئيسي – وبارتفاع اثني عشر مترا – من الأروقة التي ينتشر من خلالها الضوء الطبيعي عبر الفتحات السماوية ما بين الأعمدة والتي استخدم في تنفيذها وفي بقية اعمال الهيكل الانشائي العناصر الخرسانية مسبقة الصنع، ويلاحظ محاكاة الاسقف لاسقف المباني المحلية القديمة.